

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



DENSIDAD POBLACIONAL Y CARACTERIZACIÓN DEL HABITAT
REPRODUCTIVO DEL VIREO DE GORRA NEGRA
(*Vireo atricapilla*) EN EL NORESTE DE MÉXICO.

Por

M.C. ANTONIO GUZMÁN VELASCO

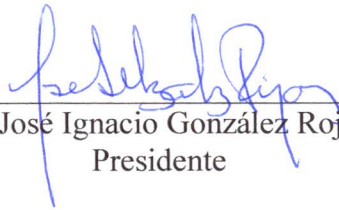
Como requisito parcial para obtener el Grado de

DOCTOR EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
CON ESPECIALIDAD EN ECOLOGÍA

Agosto, 2014

DENSIDAD POBLACIONAL Y CARACTERIZACIÓN DEL HÁBITAT
REPRODUCTIVO DEL VIREO DE GORRA NEGRA
(*Vireo atricapilla*) EN EL NORESTE DE MÉXICO.

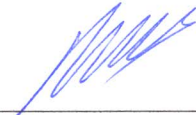
Comité de Tesis



Dr. José Ignacio González Rojas
Presidente



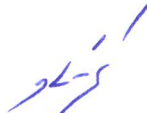
Dra. Irene Ruvalcaba Ortega
Secretario



Dr. Ricardo Canales del Castillo
1er. Vocal



Dr. Marco Antonio Guzmán Lucio
2do. Vocal



Dr. Gustavo Ponce García
3er. Vocal

AGRADECIMIENTOS

A mi director de tesis y entrañable amigo **José Ignacio González Rojas**, por participar de manera fundamental en este proyecto de vida y académico.

A la **Dra. Irene Ruvalcaba Ortega, Dr. Ricardo Canales del Castillo, Dr. Marco Guzmán Lucio y Dr. Gustavo Ponce García** miembros de la Comisión de Tesis, por el tiempo y los valiosos aportes hechos a este proyecto.

A la **Dra Alina Olalla Kerstupp** por su oportuno e importante apoyo.

Al **Dr Reyes S. Tamez Guerra**, mi agradecimiento por su confianza y orientación a lo largo de mi vida académica y profesional.

A mi **FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS DE LA UANL** y a todas aquellas personas que hicieron posible este Proyecto académico.

GRACIAS.....



DEDICATORIA

A **Dios** por permitirme llegar a este momento.....

A mis padres **Doña María de los Ángeles Velasco de Guzmán (†); Antonio Guzmán Ferral (†)** por todo, pero principalmente por su inconmensurable amor que me prodigaron siempre.

A mi amada esposa **Ma. de Lourdes Casanova González**, compañera de vida y pilar de nuestra familia.

A mis hijos **Ana Karen, Antonio Benedicto y Diego Alfonso** por llenar de amor y sentido mi vida.

A mis Hermanos **Marysol Guzmán, Guillermo Guzmán y Hugo Guzmán** por estar siempre conmigo.

GRACIAS.....



ÍNDICE

RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
JUSTIFICACIÓN	4
HIPÓTESIS	5
OBJETIVO GENERAL	6
OBJETIVOS PARTICULARES	6
1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN A LA ECOLOGÍA DEL VIREO GORRA NEGRA (<i>VIREO ATRICAPILLA</i>)	
1.1. Características y Distribución.....	7
1.2. Estatus y Tendencias Poblacionales.....	9
1.3. Hábitat Reproductivo.....	9
1.4. Migración.....	10
1.5. Ecología Reproductiva	11
1.6. Hábitos Alimenticios y Conducta de Forrajeo.....	12
1.7. Causas de Disminución Poblacional.....	12
2. CAPÍTULO II. CARACTERIZACIÓN DEL HÁBITAT REPRODUCTIVO DEL NORESTE DE MEXICO	
2.1 RESUMEN	13
2.2. INTRODUCCIÓN	14
2.3 ANTECEDENTES	16



2.3.1. Descripción del Área de Estudio.....	16
A. Rancho La Escondida.....	16
16	20
B. Rancho Real de Minas Viejas.....	24
C. Bustamante.....	27
D. Pájaros Azules	33
2.4.MÉTODOS	33
2.4.1. Muestreo y Estructura del Hábitat.....	35
2.4.2. Análisis de la Estructura del Hábitat.....	36
2.4.3. Diversidad Alfa y Beta.....	38
2.5. RESULTADOS	39
2.5.1. Sitios Muestreados	40
2.5.2. Composición Taxonómica.....	44
2.5.3. Análisis de la Estructura del Hábitat	76
2.5.4. Diversidad Alfa y Beta	83
2.6. DISCUSIONES	
3. CAPÍTULO III. DENSIDAD POBLACIONAL DEL VIREO GORRA NEGRA	
(<i>Vireo atricapilla</i>) EN SU RANGO REPRODUCTIVO EN MÉXICO	88
3.1 RESUMEN	89
3.2. INTRODUCCIÓN	90
3.3 ANTECEDENTES	91
3.4.MÉTODOS	91
3.4.1. Muestreo	96



3.4.2. Análisis	97
3.5. RESULTADOS	99
3.6. DISCUSIONES	100
CONCLUSIONES	101
PERSPECTIVAS	102
BIBLIOGRAFÍA	112
ANEXOS	139
RESUMEN BIOGRÁFICO	



LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Víreo de gorra negra (<i>Vireo atricapilla</i>).	7
Figura 2.	Distribución histórica, reproductora e invernada del víreo de gorra negra.....	8
Figura 3.	Localización y comunidades vegetales presentes del Rancho La Escondida	19
Figura 4.	Localización y comunidades vegetales presentes en el Rancho Real de Minas Viejas.....	23
Figura 5.	Localización y comunidades vegetales presentes en Bustamante.....	26
Figura 6.	Localización y comunidades vegetales presentes en Pájaros Azules.....	32
Figura 7.	Toma de datos en campo	34
Figura 8.	Diagrama de muestreo utilizado para la vegetación.....	34
Figura 9.	Esquema donde se observa la toma de datos para los intervalos de vegetación.....	34
Figura 10.	Localidades muestreadas en los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas	38
Figura 11.	Composición taxonómica de las especies vegetales encontradas en los	



sitios de muestreo.....	40
Figura 12. Valores promedio de altura, ancho de cobertura y número de tallos para las diferentes localidades del hábitat de BCVI en México.....	45
Figura 13. Comparación de riqueza de especies y dominancia para el Rancho La Escondida, Coah., 2003. Suma de hits por especie por punto. Números en el eje “x” se refiere a la altura de los intervalos (1 = 0-0.5, 2 = 0.5-1.0, 3 = 1.0-2.0, 4 = 2.0-3.0, 5 = 3.0+; m.).....	46
Figura 14. Dominancia de arbustos para el Rancho La Escondida, Coah., 2003. Suma de hits por especie por punto por intervalo de altura, en color son especies con un valor ≥ 0.5 y sin color las especies con ≤ 0.5	47
Figura 15. Valores calculados para el índice de altura para la localidad de La Escondida, Coah. (2003).....	48
Figura 16. Valores del índice ancho de cobertura para el Rancho La Escondida, Coah.....	49
Figura 17. Valores calculados del índice de tallos por especie para la localidad del Rancho La Escondida, Coah.....	50
Figura 18. Valores de los porcentajes de cobertura obtenidos para el Rancho La Escondida, Coah.....	51
Figura 19. Comparación de riqueza de especies y dominancia para el Rancho Real de Minas Viejas, N.L., 2003. Suma de hits por especie por punto. Números en el eje “x” se refiere a la altura de los intervalos (1 = 0-0.5, 2 = 0.5-1.0, 3 = 1.0-2.0, 4 = 2.0-3.0, 5 = 3.0+; m.).....	52



Figura 20.	Dominancia de arbustos para el Rancho Real de Minas Viejas, N.L., 2003. Suma de hits por especie por punto por intervalo de altura, en color son especies con un valor ≥ 0.5 y sin color las especies con ≤ 0.5 ..	53
Figura 21.	Valores calculados para el índice de altura para la localidad Rancho Real de Minas Viejas, N.L., 2003.....	54
Figura 22.	Valores obtenidos del índice de ancho de cobertura para la localidad de Minas Viejas en el año 2003.....	55
Figura 23.	Valores obtenidos para el número de tallos para la comunidad de plantas en la localidad de Minas Viejas, N.L. (2003).....	56
Figura 24.	Porcentajes de cobertura presentes en la localidad de Minas Viejas, N.L. (2003).....	57
Figura 25.	Comparación de riqueza de especies y dominancia para el Rancho Real de Minas Viejas, N.L., 2004. Suma de hits por especie por punto. Números en el eje “x” se refiere a la altura de los intervalos (1 = 0-0.5, 2 = 0.5-1.0, 3 = 1.0-2.0, 4 = 2.0-3.0, 5 = 3.0+; m.).....	58
Figura 26.	Dominancia de arbustos para el Rancho Real de Minas Viejas, N.L., 2004. Suma de hits por especie por punto por intervalo de altura, en color son especies con un valor ≥ 0.5 y sin color las especies con ≤ 0.5 ..	59
Figura 27.	Valores del índice de altura para composición florísticas del Rancho Real de Minas Viejas (2004).....	60



Figura 28.	Valores por especie del índice de ancho cobertura para Rancho Real Minas Viejas, N.L. (2004).....	61
Figura 29.	Valores del índice de tallos calculados para la comunidad vegetal presente en el Rancho Real de Minas Viejas, Coah. (2004).....	62
Figura 30.	Porcentajes de la cobertura del suelo dentro del hábitat reproductivo del Rancho Real de Minas Viejas, N.L. (2004).....	63
Figura 31.	Comparación de riqueza de especies y dominancia para Bustamante, Tamps., 2005. Suma de hits por especie por punto. Números en el eje “x” se refiere a la altura de los intervalos (1 = 0-0.5, 2 = 0.5-1.0, 3 = 1.0-2.0, 4 = 2.0-3.0, 5 = 3.0+; m.).....	64
Figura 32.	Dominancia de arbustos para Bustamante, Tamps., 2005. Suma de hits por especie por punto por intervalo de altura, en color son especies con un valor ≥ 0.5 y sin color las especies con ≤ 0.5	65
Figura 33.	Índices de altura calculados por especie para el hábitat reproductivo localizado en Bustamante, Tamps. (2005).....	66
Figura 34.	Índice de ancho de cobertura obtenido para las especies presentes en la localidad de Bustamante, Tamps. (2005).....	67
Figura 35.	Valores obtenidos del índice relativo de tallos por especie en la localidad de Bustamante, Tamps. (2005).....	68
Figura 36.	Elementos que componen la cobertura del suelo en Bustamante, Tamps. (2005).....	69
Figura 37.	Comparación de riqueza de especies y dominancia para Pájaros	



	Azules, Coah., 2005. Suma de hits por especie por punto. Números en el eje “x” se refiere a la altura de los intervalos (1 = 0-0.5, 2 = 0.5-1.0, 3 = 1.0-2.0, 4 = 2.0-3.0, 5 = 3.0+; m.).....	70
Figura 38.	Dominancia de arbustos para Pájaros Azules, Coah., 2005. Suma de hits por especie por punto por intervalo de altura, en color son especies con un valor ≥ 0.5 y sin color las especies con ≤ 0.5	71
Figura 39.	Valores del índice de altura para la riqueza de plantas en la localidad de Pájaros Azules, Coah. (2005).....	72
Figura 40.	Índices de cobertura obtenidos a partir de los muestreos realizados en Pájaros Azules, Coah. (2005).....	73
Figura 41.	Estimación del número de tallos por especie presentes en hábitat reproductivo del BCVI en Pájaros Azules (2005).....	74
Figura 42.	Cobertura del suelo presente en la localidad de Pajaros Azules, Coah (2005).....	75
Figura 43.	Curvas suavizadas de acumulación de la riqueza observada para los hábitats reproductivos del BCVI en el Noreste de México. En cada caso se muestra el valor medio y los intervalos de confianza (95% \pm IC) del número de especies (Sobs Mao Tao, obtenido tras 100 remuestreos sin reemplazamiento).....	76
Figura 44	La Escondida, Coah. 2003. Curvas de acumulación de la riqueza según los estimadores no paramétricos: ACE, Chao 1, Bootstrap, singletons y doubletons para las comunidades de plantas en cada una de las localidades. En cada grafico se muestra el valor medio y los intervalos de confianza (\pm IC). Además con el propósito de comparar se muestra el valor de la $S_{estimada}$	77



- Figura 45. Real de Minas Viejas, N.L. 2003. Curvas de acumulación de la riqueza según los estimadores no paramétricos: ACE, Chao 1, Bootstrap, singletons y doubletons para las comunidades de plantas en cada una de las localidades. En cada grafico se muestra el valor medio y los intervalos de confianza (\pm IC). Además con el propósito de comparar se muestra el valor de la $S_{estimada}$ 78
- Figura 46. Real de Minas Viejas, N.L. 2004. Curvas de acumulación de la riqueza según los estimadores no paramétricos: ACE, Chao 1, Bootstrap, singletons y doubletons para las comunidades de plantas en cada una de las localidades. En cada grafico se muestra el valor medio y los intervalos de confianza (\pm IC). Además con el propósito de comparar se muestra el valor de la $S_{estimada}$ 78
- Figura 47. Bustamante, Tamps. 2005. Curvas de acumulación de la riqueza según los estimadores no paramétricos: ACE, Chao 1, Bootstrap, singletons y doubletons para las comunidades de plantas en cada una de las localidades. En cada grafico se muestra el valor medio y los intervalos de confianza (\pm IC). Además con el propósito de comparar se muestra el valor de la $S_{estimada}$ 79
- Figura 48. Pájaros Azules, Coah. 2005. Curvas de acumulación de la riqueza según los estimadores no paramétricos: ACE, Chao 1, Bootstrap, singletons y doubletons para las comunidades de plantas en cada una de las localidades. En cada grafico se muestra el valor medio y los intervalos de confianza (\pm IC). Además con el propósito de comparar se muestra el valor de la $S_{estimada}$ 79
- Figura 49. Valores obtenidos de índice de Shannon-Wiener \pm desviación



estándar.....	81
Figura 50. Áreas generales de muestreo y de estimación de densidades del vireo gorra negra (<i>Vireo atricapilla</i>) en el Noreste de México.....	92
Figura 51. Puntos de conteo muestreados en la Sierra La Encantada, Coahuila, México durante las temporadas 2003 y 2004.....	93
Figura 52. Puntos de conteo muestreados en el Rancho Minas Viejas, Sierra de Lampazos, Nuevo León, México durante las temporadas 2003 y 2004...	94
Figura 53. Puntos de conteo muestreados en el municipio de Palmillas, Tamaulipas, México durante dos meses de la temporada 2006.....	95
Figura 54. Promedio de densidades (inds./km ²) globales por estado (IC95%).....	98
Figura 55. Promedio de densidades (inds./km ²) globales por estado y temporada (IC95%).....	98



LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Tipo de vegetación, suelo y geología presente en el Rancho La Escondida	17
Tabla 2.	Tipo de vegetación, suelo y geología presente en el Rancho Real de Minas Viejas	22
Tabla 3.	Tipo de vegetación, suelo y geología presente en Bustamante.....	25
Tabla 4.	Tipo de vegetación, suelo y geología presente en Pájaros Azules	28
Tabla 5.	Localidades muestreadas en el Noreste de México.....	40
Tabla 6.	Especies vegetales encontradas dentro de los sitios muestreados.....	41
Tabla 7.	Valores promedio de altura, ancho de cobertura y número de tallos para las diferentes localidades del hábitat de BCVI en México.....	44
Tabla 8.	Estimadores de riqueza no paramétricos para la riqueza esperada y representatividad del muestreo de los hábitats reproductivos del BCVI..	80
Tabla 9.	Especies, individuos e índice de diversidad y uniformidad calculadas para cada localidad.....	81
Tabla 10.	Valores porcentuales de especies compartidas y complementariedad de especies entre pares de hábitats.....	82
Tabla 11.	Estimaciones de densidad (inds/km ²) por estado y temporada. n=número de detecciones; IC95%=intervalo de confianza del 95%; CV%= coeficiente de variación.....	97



RESUMEN

El vireo gorra negra (*Vireo atricapilla*) es un ave migratoria neotropical que se encuentra en peligro de extinción tanto en Estados Unidos como en México debido a su vulnerabilidad intrínseca y degradación de su hábitat. Se reproduce en Oklahoma, Texas (EUA), norte de México y pasa el invierno en las costas del pacífico mexicano. Debido a que el descubrimiento de su reproducción en México es relativamente reciente, existen vacíos de información en cuanto a sus tendencias poblacionales y las necesidades o tipos de hábitat utilizado para su éxito reproductivo en el noreste de nuestro país. Con el objetivo de llenar parte de esa falta de información, se muestrearon 268 puntos de conteo con distancia (densidad poblacional) a lo largo de tres temporadas reproductivas (2003, 2004 y 2006) en los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas; se obtuvieron densidades medias entre 24.66 y 363.25 inds/km². Para obtener valores de estructura de hábitat reproductivo, se muestrearon 5 localidades de nueva cuenta en los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas entre los años de 2003 y 2005. Mediante un análisis de vegetación se obtuvieron los siguientes valores: riqueza de especies, dominancia de especies, índice de altura, índice de ancho de cobertura, índice de número de tallos, porcentaje de cobertura del suelo así como las diversidades alfa y beta. Se registraron 2,842 individuos pertenecientes a 2 divisiones, 3 subdivisiones, 6 clases, 23 órdenes, 38 familias, 86 géneros, 111 especies y 9 morfo especies. La localidad de Minas Viejas (2004) fue la que presentó una mayor cantidad de individuos, familias, géneros y especies. La especie más abundante fue *Rhus virens* con 258 individuos. Los valores promedio obtenidos fueron los siguientes: índice de altura= 1.87m, índice de ancho de cobertura= 1.30 m, índice del número de tallos= 3.12, porcentaje de cobertura del suelo= dominado por hojarasca con un 6.16%. En base a los estimadores de riqueza calculados para cada uno de los hábitats reproductivos, el índice de completitud oscilo entre 68-90% de las especies estimadas para las localidades muestreadas. El índice de Shannon-Wiener (H) indicó el valor más alto para Pájaros Azules y el valor más bajo correspondió a La Escondida. El mayor número de especies exclusivas lo presento Bustamante (21 sp.). El par de hábitats Minas Viejas 2003 – Minas Viejas 2004 presentaron la similitud más alta, producto de la cantidad de especies en común.



ABSTRACT

The black-caped vireo (*Vireo atricapilla*) is a neotropical migratory bird that is endangered in the United States and Mexico because of its inherent vulnerability and habitat degradation. The species breeds in Oklahoma, Texas (USA), northern Mexico and winters in the coast of the Mexican Pacific. Due to relatively recent discovery of its reproduction in Mexico, there are gaps of information regarding population trends and needs or habitat types used for reproductive success in northeastern México. In order to fill this lack of information, 268 distance point counts were sampled (population density) over three breeding seasons (2003, 2004 and 2006) in the states of Coahuila, Nuevo Leon and Tamaulipas; average densities between 24.66 and 363.25 inds/km² were obtained. For values of breeding habitat structure, 5 locations were sampled again in the states of Coahuila, Nuevo Leon and Tamaulipas between 2003 and 2005. Through a vegetation analysis the following values were obtained: species richness, species dominance, height index, width coverage index, number of stems index, percentage of ground cover and the alpha and beta diversity. During the field work, 2,842 individuals belonging to 2 divisions, 3 subdivisions, 6 classes, 23 orders, 38 families, 86 genera, 111 species and 9 morpho-species were recorded. *Rhus virens* was the most abundant species with 258 individuals. Average values obtained were as follows: height index = 1.87m, width coverage index = 1.30 m, number of stems index = 3.12, percentage of ground cover = dominated by litter with 6.16%. Based on the calculated richness estimators of each reproductive habitat, the completeness index ranged between 68-90% of the species estimated for the sampled locations. Shannon-Wiener index indicated the highest value for Pájaros Azules and the lowest for La Escondida. The highest number of exclusive species was for Bustamante (21 sp.). The paired habitats Minas Viejas 2003 – Minas Viejas 2004 showed the highest similarity, due to the number of species in common.



INTRODUCCIÓN

El vireo gorra negra (*Vireo atricapilla*) es un ave migratoria neotropical de interés binacional para su conservación; cuenta con categorías de protección (en peligro de extinción) tanto en Estados Unidos como en México (USFWS 1987, NOM-059-SEMARNAT-2010). La razón principal de incluir a esta especie bajo dicha categoría de protección es la pérdida y fragmentación de su hábitat en terrenos reproductivo e invernal, baja productividad debido a que cuenta con altos niveles de parasitismo por parte del tordo cabeza café (*Molothrus ater*) así como depredación de nidos (Grzybowski 1986; Ratzlaff 1987; Tazik 1988; Cimprich 2004).

La distribución histórica de su hábitat reproductivo se extiende desde Kansas (EUA), a Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, en el noreste de México. Si bien la distribución invernal ha sido menos documentada, se ha reportado que pasa el invierno a lo largo de la costa del Pacífico de México, desde Sonora (principalmente en Sinaloa y Nayarit) hasta Oaxaca (Binford 1989; Wilkins *et al.* 2006), y desde el nivel del mar hasta los 1.600 m de altitud (Ratzlaff 1987; Howell y Webb 1995). El hábitat reproductivo suele incluir áreas con arbustos y árboles dispersos (Ratzlaff 1987; Grzybowski *et al.* 1994; Noa *et al.* 2007), mientras que los hábitats invernales tienden a ser matorrales densos, bosques de pino-encino, bosque espinoso, bosque ripario, bosque caducifolio, y plantaciones de café de sombra (Howell y Webb 1995; Wilkins *et al.* 2006).

Si bien algunos trabajos de recuperación de hábitat y captura de tordos de cabeza café se han llevado a cabo tanto en tierras federales como privadas de Texas y Oklahoma, existe un vacío de información y acciones de conservación en la porción occidental de Texas y la frontera con México (Guerrero y Colon 2012). De lo anterior se deriva la importancia del presente trabajo.



JUSTIFICACIÓN

El ser una especie protegida por las leyes mexicanas y estadounidenses refleja el estado de conservación del vireo de gorra negra a nivel binacional. Debido a lo anterior, es importante evaluar dos elementos fundamentales de la biología de la especie como lo es el tamaño poblacional y la estructura del hábitat reproductivo, donde este último determina el éxito que tenga durante su época reproductiva en nuestro país. Los resultados obtenidos a través del presente estudio nos permitirá establecer algunas comparaciones del comportamiento que experimentan las poblaciones tanto de Estados Unidos de América con respecto a México en los dos parámetros propuestos. En el caso particular de México, esta información permitirá establecer políticas ambientales y de conservación que reditúen en la preservación de esta especie



HIPÓTESIS

1. El habitat reproductivo del vireo de gorra negra en el norteste de México estará caracterizado principalmente por matorrales con una dominancia y cobertura de elementos arbustivos, los cuales le proporcionan los requerimientos necesarios para la época reproductiva.
2. La densidad del vireo gorra negra será mayor en las localidades del Noreste de México que en Estados Unidos.



OBJETIVO GENERAL

Contribuir al conocimiento de la biología reproductiva del BCVI en términos de los atributos del hábitat y del tamaño de la población reproductora en el Noreste de México.

Objetivos Particulares

- a) Inventario florístico de los hábitats reproductivos del BCVI en México.
- b) Determinar la estructura vertical del hábitat reproductivo, en base a:
 - 1. Riqueza de especies (S) e índice relativo de dominancia (D).
 - 2. Índice relativo de altura, índice relativo ancho de cobertura (C), índice relativo de número de ramificaciones (T) y porcentaje de cobertura del suelo (CS)
- c) Obtener la diversidad alfa y beta del hábitat reproductivo, en función de:
 - 1. Curvas de acumulación de especies.
 - 2. Estimadores de eficiencia de muestreo y recambio de especies.
- d) Estimar la densidad del vireo gorra negra en tres localidades distribuidas a lo largo de su rango reproductivo en México.



CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN A LA ECOLOGÍA DEL VIREO GORRA NEGRA (*VIREO ATRICAPILLA*).

1.1 Características y distribución.

Es una pequeña ave canora migratoria de 114 mm de longitud y 10 g de peso, además es el único vireo sexualmente dimórfico. Pico de color negro, corto, cilíndrico, ligeramente grueso y ganchudo. Patas plumizas. El macho adulto es de color verde oliva en la parte superior e inferior, los flancos de color gris- verde a verde amarillento o amarillo. La cabeza, excepto garganta de color negro con un prominente antifaz blanco (Grzybowski 1995). El iris es de color rojo en los machos maduros y de color rojo parduzco o ámbar en las hembras e inmaduros (1957; Howell y Webb 1995; Pyle 1997). Las alas a excepción de los hombros son de color oliva oscuro a negruzco, las barras de las cobertoras de las alas con dos patrones distintos de coloración amarillo. Los machos en su primera temporada de reproducción son similares a los machos adultos, pero con gris en la nuca y en la parte posterior de la corona. Las hembras adultas son parecidas a los machos adultos, pero en general más pálidas y la gorra de color grisáceo (Grzybowski 1995), Fig. 1.



Figura 1. Vireo de gorra negra (*Vireo atricapilla*).



El área de reproducción histórica de esta especie se extendía desde Kansas hasta el noroeste de México (Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas; USDI 1991; Howell y Webb 1995, Guerrero 2004). Actualmente, el área de reproducción incluye partes del suroeste de Oklahoma, el centro de Texas y el norte de Coahuila (Grzybowski 1995). Aunque autores como Graber (1961), Marshall *et al.* (1985) y Benson y Benson (1990) mencionan hábitat potencial reproductivo en México para BCVI. Actualmente sabemos que el BCVI de gorra negra se reproduce en los estados de Nuevo León and Tamaulipas. Lo anterior sugiere una extensión en su rango reproductivo de 520 km aproximadamente del sitio de anidación conocido para Ocampo, Coahuila hacia el sur en su rango reproductivo (González *et al.* 2014).

El rango invernal es mucho menos conocido que el área de reproducción; se distribuye en la vertiente del Pacífico Mexicano: oeste de Durango, sur de Sinaloa, Nayarit, Jalisco y Colima; existen pocos registros para otras áreas al este de Oaxaca y un registro visual al sur de Sonora (Graber 1957; Marshall *et al.* 1985; Phillips 1991), Fig. 2.

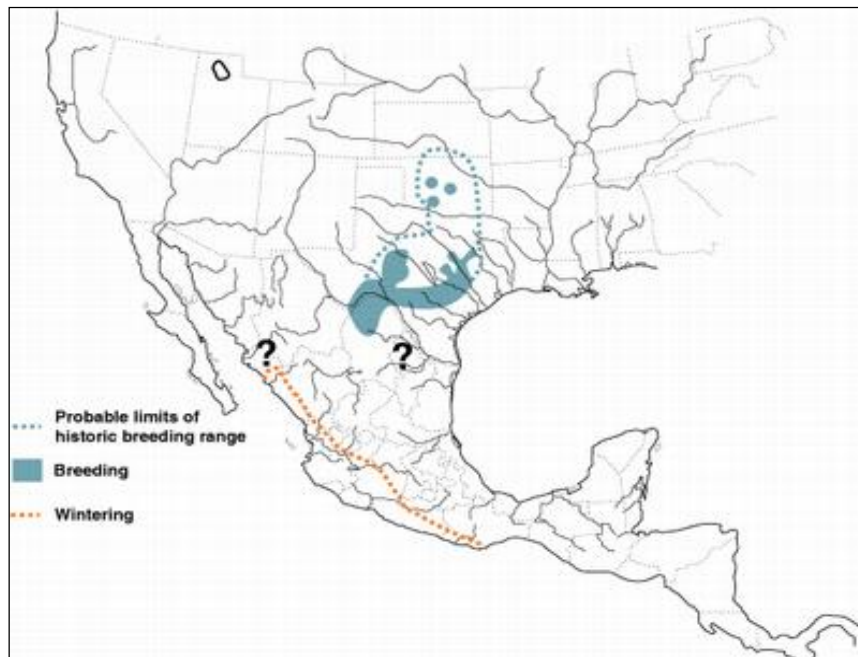


Figura 2. Distribución histórica, reproductora e invernal del vireo de gorra negra (Grzybowski 1995).



1.2 Estatus y tendencia poblacional.

La población estimada de *Vireo atricapilla* (BCVI) en todo su rango reproductivo era alrededor de 350 aves adultas, incluyendo 191 parejas reproductoras (Marshall *et al.* 1985). Situación que en 1987 llevó al gobierno de los Estados Unidos de Norteamérica a enlistarlo bajo el estatus de peligro de extinción.

En 1995 se realizó un taller financiado por el U.S. Fish and Wildlife Service, donde se compilaron todos los registros conocidos desde 1990 a 1995 en las áreas de reproducción del BCVI para los Estados Unidos. Este esfuerzo dio un recuento total de 1803 -1636 machos de 40 condados en Texas y 170 machos de tres condados en Oklahoma (USFWS 1996). Para el período de 1996 a 2005, el número total de machos reproductores fue 6269, de los cuales 3515 provienen de 38 condados en Texas, 2495 de tres condados en Oklahoma, y 259 de tres estados de México. Por lo que la población reproductora conocida al día de hoy es al menos 30 veces mayor a la reportada al momento de enlistarla. Sin embargo estos datos no establecen claramente que la propia población se haya incrementado en esta proporción (Wilkins *et al.* 2006).

Actualmente el BCVI está clasificado internacionalmente como una especie vulnerable (BirdLife International 2013), y en peligro de extinción por el U.S. Fish and Wildlife Service (Ratzlaff 1987); Texas Parks and Wildlife (TPWD 1988) y Secretaría Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT 2010).

1.3 Hábitat reproductivo.

E.U.A.

Prefiere regiones montañosas áridas y colinas rocosas con parches densos de arbustos bajos, mezclados con áreas abiertas cubiertas con pasto, hierbas, rocas y suelo desnudo. La característica más importante de los sitios de anidación es la presencia de arbustos cuyo follaje se extiende hasta el suelo. En Texas, el "hábitat típico" se caracteriza por vegetación arbustiva de alrededor de 2 m de altura y cubriendo un área de 30 a 60% o más del área total (Armstrong *et al.* 1992). En Oklahoma, Grzybowski *et*



al. (1986) describen el hábitat como matorral de encino ("scrub oak growth") de altura y distribución irregular, con espacios abiertos entre los parches de vegetación.

MEXICO

En Coahuila, Benson y Benson (1990) describen el hábitat como matorral denso con pocos espacios abiertos entre parches de vegetación, esto es, una vegetación más densa que la que ocurre comúnmente en Oklahoma y Texas. Además gran parte de la vegetación adecuada para BCVI a través de los sitios de reproducción en México (Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas) son caracterizados como matorral espinoso tamaulipeco o matorral submontano de pino-encino (Farquhar y González 2005). El matorral espinoso tamaulipeco es un hábitat xérico que se encuentra típicamente por debajo de 1000 msnm, donde la vegetación es irregular y de bajo crecimiento (< 3 m), como en las grandes áreas del oeste de Texas (i.e. Parque Nacional Big Bend, Rancho Dolan Falls, y el Área Natural Estatal Devils River). En la época no reproductiva también habitan en vegetación secundaria arbustiva y bordes de bosque (Howell y Webb 1995).

1.4 Migración.

Debido a la falta de información sobre las rutas migratorias seguidas por el BCVI, no se han podido establecer sus rutas (USFWS 2007). A pesar de esto, se han propuesto dos hipótesis de migración: a) la primera sugiere que esta especie de ave cruza la meseta mexicana a través de Chihuahua y Durango, al sur de la costa del Pacífico (Moore 1938), sin embargo, no existen registros para la zona y no hay evidencia de un hábitat potencial para la especie a lo largo de esta ruta (Graber 1961; Marshall *et al.* 1985; Farquhar y González 2005) y b) la segunda hipótesis propone que la migración de BCVI migra a lo largo de la Sierra Madre Oriental (Marshall *et al.* 1985) y del Eje Transvolcánico mexicano (Farquhar y González 2005).



1.5 Ecología reproductiva.

El BCVI deja sus áreas de reproducción a finales de agosto y septiembre. Los juveniles son los primeros en abandonar estas áreas, seguido por las hembras adultas y finalmente los machos adultos (Graber 1961; Marshall *et al.* 1985). En la primavera, llegan a las zonas de reproducción alrededor de una semana después de la fecha promedio de la última helada (Graber 1961), que es por lo general desde mediados de marzo a mediados de abril en Texas y unos 10 días más tarde en Oklahoma (Campbell 1995; Grzybowski 1995). Los machos suelen llegar de una a dos semanas antes que las hembras y los machos de primer año para seleccionar sus territorios (Graber 1961; Campbell 1995). La selección del sitio de anidación por la pareja puede tomar 1 día; período de 6-9 d ($\bar{x}=7.5$, $n=2$) para la construcción del primer nido, 4-7 d ($\bar{x}=5.25$, $n=8$) para los nidos posteriores (Grzybowski 1995). Los machos establecen territorios que van de 1.0–2.0 ha ($\bar{x}=1.5$; Graber 1961) a 10 ha ($X = 3.6$ ha; Tazik 1991). La forma del huevo es oval a ligeramente piriforme, algunos presentan forma elongada (Bent 1950; Graber 1961). Su longitud es de 17.6 mm (19.3 a 16.0) y una anchura de 13.1 mm (14.7 a 12.2), Bent (1950) y Oberholser (1974) mencionan un tamaño medio de 18.0 x 13.2 mm. Los huevos son lisos y sin brillo, de color blanco al momento de la puesta a gris-blanco cerca de la eclosión (Oberholser 1974). Las primeras posturas de temporada normalmente son de 4 huevos, raramente 3, muy raramente 5. Posturas tardías son de 3-4 huevos, rara vez 2 (Grzybowski 1995).

La incubación requiere de 14-19 días, por lo general 15 a 16 días. La incubación es larga, la mayoría de los pequeños paserinos con nidos de copa abierta incuban de 10-14 días. La incubación generalmente comienza con el segundo o tercer huevo y es compartido por macho y hembra, donde esta última incuba por la noche (Grzybowski 1991).



1.6 Hábitos alimenticios y conducta de forrajeo.

Es una especie oportunista de insectos (Graber 1961). Su dieta de primavera y verano se compone principalmente de larvas de insectos, la mayoría del orden Lepidóptera (Graber 1961; Grzybowski 1995). El contenido estomacal de ocho BCVI capturados durante la época de reproducción estaba conformada por Artrópodos (94.1%) y semillas (5.9%). Los ítems más importantes son adultos (16.2%) y larvas de Lepidoptera (13.2%), Coleoptera (30.9%), Homoptera (10.3%) y arácnidos: Araneida 74% (Graber 1957, Graber 1961). Mientras que la dieta de otoño-invierno parece incluir una gama más amplia de insectos, así como de materia vegetal, principalmente semillas y posiblemente frutos (Graber 1961).

Tanto los machos como las hembras forrajean en todos los niveles de la vegetación leñosa y parecen preferir sustratos de hoja caduca, especialmente encinos (Graber 1961; Grzybowski 1995). Su comportamiento de forrajeo es típicamente de alimentarse de las hojas y ramas pequeñas, así como de los troncos de árboles (Grzybowski 1995).

1.7 Causas de disminución poblacional.

Las principales amenazas identificadas al momento de enlistar al BCVI, fueron la pérdida de hábitat debido a la conversión de las tierras, sucesión vegetal, el pastoreo y ramoneo de los herbívoros domésticos y silvestres. Además del alto grado de parasitismo de los tordos cabeza café durante la época de reproducción (Ratzlaff 1987). También los pesticidas especialmente los sistémicos, pueden ser un problema local en las áreas de reproducción. Así como en las aéreas invernales, pero este tema ha sido poco estudiado (Grzybowski 1995). Sin embargo algunas de estas amenazas han disminuido su impacto como el sobrepastoreo del ganado doméstico y el parasitismo por el tordo de cabeza café en Texas. No obstante algunas otras como la pérdida del hábitat y conversión del uso del suelo, cambio en la vegetación, sobrepastoreo por el venado de cola blanca y ungulados exóticos y la depredación han ido en aumento (Wilkins *et al.* 2006).



CAPÍTULO 2

CARACTERIZACIÓN DEL HÁBITAT REPRODUCTIVO DEL NORESTE DE MÉXICO

2.1 RESUMEN

Para obtener valores de estructura de hábitat se muestrearon 5 localidades entre los años de 2003 y 2005. Dichas localidades fueron identificadas previamente en base a la actividad reproductiva por parte del BCVI (machos cantando, transporte de material, volantones, presencia de nidos activos). Mediante un análisis de vegetación se obtuvieron los siguientes valores: riqueza de especies, dominancia de especies, índice de altura, índice de ancho de cobertura, índice de número de tallos, porcentaje de cobertura del suelo así como las diversidades alfa y beta. Se registraron 2,842 individuos pertenecientes a 2 divisiones, 3 subdivisiones, 6 clases, 23 órdenes, 38 familias, 86 géneros, 111 especies y 9 morfo especies. La localidad de Minas Viejas (2004) fue la que presentó una mayor cantidad de individuos, familias, géneros y especies. La especie más abundante fue *Rhus virens* con 258 individuos. Los valores promedio obtenidos fueron los siguientes: índice de altura= 1.87m, índice de ancho de cobertura= 1.30 m, índice del número de tallos= 3.12, porcentaje de cobertura del suelo= dominado por hojarasca con un 6.16%. En base a los estimadores de riqueza calculados para cada uno de los hábitats reproductivos, el índice de completitud oscilo entre 68-90% de las especies estimadas para las localidades muestreadas. El índice de Shannon-Wiener (H) indicó el valor más alto para Pájaros Azules y el valor más bajo correspondió a La Escondida. El mayor número de especies exclusivas lo presento Bustamante (21 sp.). El par de hábitats Minas Viejas 2003 – Minas Viejas 2004 presentaron la similitud más alta, producto de la cantidad de especies en común.



2.2 INTRODUCCIÓN

El área de reproducción histórica de esta especie se extendía desde Kansas hasta el noroeste de México (Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas; USDI 1991, Howell y Webb 1995, Guerrero 2004). Hasta hace 10 años, el área reproductiva incluía partes del suroeste de Oklahoma, el centro de Texas y el norte de Coahuila (Grzybowski 1995). Para Texas, uno de los hábitats característicos donde se reproduce el BCVI son los matorrales (Cimprich y Kostecke 2006), estos son un mosaico de arbustos de baja altura y con áreas abiertas, la vegetación es escasa, menor de 0.3 m. de altura, árboles poco frecuentes y generalmente muertos (Noa *et al.* 2007). Un segundo tipo de hábitat que alberga víreos es conocido localmente como “donut” (Cimprich y Kostecke 2006); es un área arbustiva de 0.2 m. de altura, predominantemente encinos., en este caso, los matorrales consisten de parches independientes de arbustos de 1-3 m. de altura.

El matorral representa alrededor del 70% del hábitat del BCVI, pero el hábitat “donut” constituye la mayoría de la superficie restante ocupado por víreos (Cimprich y Kostecke 2006). Por otro lado, las comunidades vegetales en el área de Devil’s River State Natural Area y Dolan Falls Preserve presentan elementos de mezquite (*Prosopis spp.*) - chaparral, bosques de encinos-juníperos (*Juniperus-Quercus*) y el sotol-lechuguilla (*Dasyllirion leiophyllum-Agave lechuguilla*) (Hedges y Poole 1999). Además se han realizado estudios en tres regiones del centro al sureste de Texas, los cuales varían en topografía y vegetación, se incluyen encinos para todas las regiones (*Quercus sinuata*, *Q. fusiformis* y *Q. buckleyi*), juníperos (*Juniperus ashei*), árboles deciduos (*Ulmus crassifolia*, *Diospyros texana*, *Sophora secundiflora*), cactáceas (*Opuntia spp.*) y *Smilax spp.* (Pope 2013).

En el caso particular de México, autores como Graber (1961), Marshall *et al.* (1985), Grzybowski (1995) y Benson y Benson (1990) mencionan la existencia potencial de hábitat reproductivo para el BCVI. En sus trabajos indican que este potencial hábitat se encuentra en distintas zonas latitudinales y altitudinales del Noreste de México, principalmente para el norte de Coahuila; lo describen como "bosque



montano bajo", caracterizada por bosques de pino y encino Ponderosa tipo de pino con denso follaje de hasta 1300 msnm, y dominado por coníferas de bosque abiertos en mesetas por encima de los 2000 msnm. Sin embargo, es a partir del 2002, donde se empieza a documentar que el BCVI utiliza el matorral espinoso tamaulipeco, submontano y chaparrales de los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas como hábitat reproductivo (Farquhar y González 2005).

Además, se han reportado unos cuantos nidos, estos han sido documentados en dos pequeñas cadenas montañosas en el centro y norte de Coahuila (Graber 1961; Farquhar *et al.* 2003), noroeste de Nuevo León y sur de Tamaulipas (González *et al.* 2014).



2.3 ANTECEDENTES

2.3.1 Descripción del área de estudio

A) RANCHO LA ESCONDIDA

Localizado cerca de los límites de Acuña, Múzquiz y Zaragoza, Coahuila, abarcando parte de los últimos dos municipios. Su territorio alcanza las 3275.56 Ha y Comprende parte del extenso macizo montañoso de la Serranía del Burro, que abarca a los municipios mencionados además de San Juan de Sabinas, en Coahuila de Zaragoza. Fig. 3.

Vegetación

Los principales tipos de vegetación representados en el área de estudio son: Bosque de encino que se extiende en 339.41 Ha (10.36 %) del área de estudio, Bosque de Encino-Pino que abarca 410.28 Ha (12.53 %), Bosque de Pino-Encino que alcanza 1152.53 Ha (35.19 %), Chaparral con 89.75 Ha (2.74 %), Matorral Submontano que incluye solo 24.29 Ha (0.74 %) del área, Pastizal Natural con 608.42 Ha (18.57 %) y Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino-Pino que abarca 650.88 Ha (19.87 %). Tabla 1. (INEGI 2011_a)

Tipo de suelos

En lo que refiere a los tipos de suelos, encontramos que en el 57 % del terreno dominan los suelo de tipo Leptosol Esqueleti-Rénzico, mientras que los de tipo Cambisol Endoesqueleti-Húmico abarcan el 33.55 % del terreno y los de tipo Chernozem Luvi-Hipercálcico el 9.03 %. Tabla 1. (INEGI 2007; INEGI 2009)

Geología

En lo correspondiente al tipo de rocas podemos mencionar que en el sitio encontramos rocas sedimentarias así como terrenos aluviales. En lo tocante a terrenos aluviales del cuaternario, estos abarcan el 37.93 % del área y por otra parte, en lo que refiere a rocas sedimentarias Calizas del Cretácico Inferior, estas las encontramos en el 16 % del área. Tabla 1. (INEGI 1991; INEGI 1998)



Tabla 1. Tipo de vegetación, suelo y geología presente en el Rancho La Escondida.

Vegetación	área (ha)	%
Bosque de encino	339.41	10.36
Bosque de encino-pino	410.28	12.53
Bosque de pino-encino	1152.53	35.19
Chaparral	89.75	2.74
Matorral submontano	24.29	0.74
Pastizal natural	608.42	18.57
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino-pino	650.88	19.87
Tipo de suelo	área (ha)	%
Leptosol esqueleti-réndzico	1880.75	57.42
Cambisol endoesqueleti-húmico	1099.05	33.55
Chernozem luvi-hipercálcico	295.76	9.03
Tipo de roca	área (ha)	%
Suelos aluviales del cuaternario	1242.46	37.93
Sedimentaria caliza del cretácico inferior	2033.11	62.07

Fisiografía y Topografía

El Área de estudio está inmersa en la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Oriental, en particular en la subprovincia de la Serranía del Burro. En lo que respecta a las toporformas del sitio, encontramos que se caracteriza por ser una Sierra Compleja con Lomeríos (57.70 % del área aprox.) surcada por una serie de Valles Intermontanos que corren del extremo oeste hacia el sureste hasta el centro sur del predio y de ahí atraviesa hasta el extremo norte central del área, (42.30 %). (INEGI 2001; INEGI 2000_b)

Su topografía está compuesta por el 7 % de terrenos planos, mientras que el 7.74 % de su superficie incluye laderas con exposición Norte, el 14.40 % de los terrenos tiene exposición Noreste, el 13.47 % Este, el 11.24 % con exposición Sureste, 13.05 la tiene al Sur, el 14.48 % al Suroeste, el 11.74 % con exposición Oeste, el 6.90 % al Noroeste. La mayor altitud del terreno llega a los 1440 msnm y la menor a los 1075 msnm. (INEGI 2011_b)



La pendiente del terreno es mayormente muy baja entre 0° y 10° (46.58 % del área), le siguen en importancia los terrenos con pendiente baja entre 10° y 30° (43.31 % de la superficie) y en último lugar tenemos los de pendiente media entre 30° y 45° (10.10 %). Laderas con pendientes altas (mayores a 45°), no existen en el terreno.

Climatología

Encontramos que existen dos climas influyendo en el área de estudio:

BS1kw (x'): Influencia los extremos oeste y este del área y corresponde a la parte alta del macizo Montañoso. Se caracteriza por ser estepario, semiseco (cociente P/T > 22.9), templado con verano cálido una temperatura media anual entre 12°C y 18°C, pero la temperatura del mes más frío puede estar entre los -3°C y 18°C y la temperatura del mes más caliente suele ser menor de 18°C. En lo que respecta a las lluvias, el mes de máxima precipitación cae dentro del período de mayo-octubre, y este mes recibe por lo menos diez veces mayor cantidad de precipitación que el mes más seco del año. Corresponde a > 10.2 para lluvia de verano y < 36 para lluvia de invierno. (INEGI 2000)

BS0hw: Ejerciendo su influencia hacia el resto del macizo montañoso de pájaros Azules en el oeste del predio se caracteriza por ser de tipo Estepario, seco (cociente P/T < 22.9), semicálido con invierno fresco, con temperaturas medias, anual 18° a 22 °C y del mes más frío > 18 °C, con un régimen de lluvia correspondiente a verano cuya máxima precipitación cae dentro del período de mayo-octubre, y este mes recibe por lo menos diez veces mayor cantidad de precipitación que el mes más seco del año y con un porcentaje de Lluvia Invernal está entre 5 y 10.2 %. (INEGI 2000)

La precipitación total anual en el área se ubica entre los 400 y los 500 mm. (INEGI 2006)



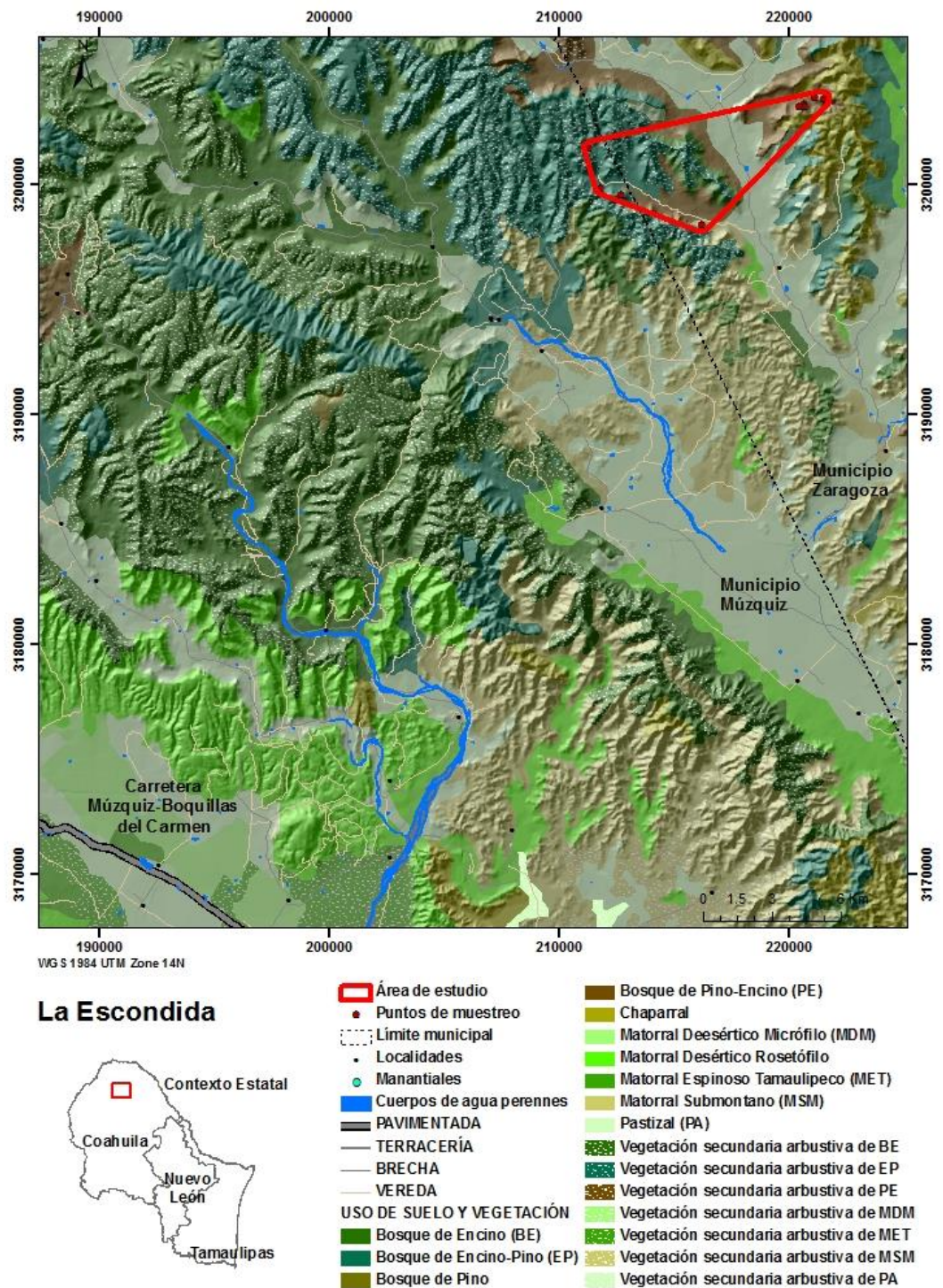


Figura 3. Localización y comunidades vegetales presentes del Rancho La Escondida.



B) RANCHO REAL DE MINAS VIEJAS

El área de estudio abarca dos predios privados que en su conjunto alcanzan las 4743.71 ha. Se ubica en la sierra de Minas Viejas en el municipio de Villa Aldama del estado de Nuevo León. Fig. 4.

Vegetación

Los principales tipos de vegetación representados en el área de estudio son: Matorral Submontano que se extiende en 2527.47 ha (53.3%) del área de estudio, Bosque de Encino que abarca 561.34 ha (11.8 %), Matorral Desértico Rosetófilo que alcanza 1394.5 ha (29.4%), Pastizal con 246.3 ha (5.2%) y Matorral Espinoso Tamaulipeco que apenas incluye 14 ha (0.3%) del área. Tabla 2. (INEGI 2011_a)

Tipo de suelos

En lo que refiere a los tipos de suelos, encontramos que en el terreno del área de estudio dominan los suelos de tipo Leptosol Calcárico, suendo los de tipo Leptosol Calcari-Réndzico en el 86.71 % del área, mientras los de tipo Leptosol Calcari-Lítico en el 13.29 %. Tabla 2. (INEGI 2007; INEGI 2009)

Geología

En lo tocante al tipo de rocas podemos mencionar que en el sitio encontramos solamente rocas sedimentarias del Mesozoico. En la sección este y sur del área abundan las rocas Calizas del Cretácico Inferior, alcanzando una extensión de 4445.9 ha (93.7%), mientras que en el extremo norteño oeste hallamos rocas de tipo Caliza-Lutita del Cretácico Superior esto en una superficie de 298.6 ha (6.3%). Tabla 2. (INEGI 1991; INEGI 1998)

Fisiografía y Topografía

El área de estudio se ubica en la Sierra de Minas Viejas, la cual está inmersa en la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Oriental, en particular está incluida en la subprovincia denominada Sierras y llanuras Coahuilenses. Su topografía consta principalmente de una sierra plegada de intrincados cañones y laderas del macizo



montañoso con exposición principalmente oeste (19.7%), noroeste (18.9%) y suroeste (13.8%). En segundo término laderas con exposición sur (11.8%), sureste (9.7%) y noreste (8.5%) y en menor proporción laderas con exposición norte (5.5%) y este (5%). Terrenos planos en muy pocas proporciones. (INEGI 2001; INEGI 2000_b)

La pendiente del terreno es mayormente baja entre 10° y 30° (56.9% del área), sin embargo también encontramos proporciones sustanciales de terreno con laderas con pendiente media entre 30° y 45° (21.4% de la superficie) y muy baja entre 0° y 10° (18.7%). Laderas con pendientes altas (mayores a 45°), solamente las hallamos en el 3% del terreno. La mayor altitud del terreno llega a los 1365 msnm y la menor los 577 msnm. (INEGI 2008)

Climatología

Influyendo en el área de estudio encontramos al clima:

BS0hw(x'): Ejerciendo su influencia hacia el este del predio, esto es, hacia el área de las llanuras se caracteriza por ser de tipo Estepario, seco (cociente $P/T < 22.9$), semicálido con invierno fresco, con temperaturas medias, anual 18° a 22 °C y del mes más frío > 18 °C, con un régimen de lluvia correspondiente a verano cuya máxima precipitación cae dentro del período de mayo-octubre, y este mes recibe por lo menos diez veces mayor cantidad de precipitación que el mes más seco del año y con un porcentaje de Lluvia Invernal mayor al 10.2 %. (INEGI 2000)

La precipitación media anual en el área se ubica entre los 400 y los 500 mm. (INEGI 2006)



Tabla 2. Tipo de vegetación, suelo y geología presente en el Rancho Real de Minas Viejas.

Tipo de vegetación	área (ha)	%
Bosque de encino	561.34	11.83
Matorral desértico rosetófilo	1394.50	29.40
Matorral espinoso tamaulipeco	14.08	0.30
Matorral submontano	2527.47	53.28
Pastizal	246.32	5.19
Tipo de suelo	área (ha)	%
Leptosol calcari-réndzico	4113.49	86.71
Leptosol calcari-lítico	630.22	13.29
Tipo de roca	área (ha)	%
Caliza sedimentaria del cretácico inferior	4445.09	93.70
Caliza-Lutita sedimentaria del cretácico inferior	298.63	6.3



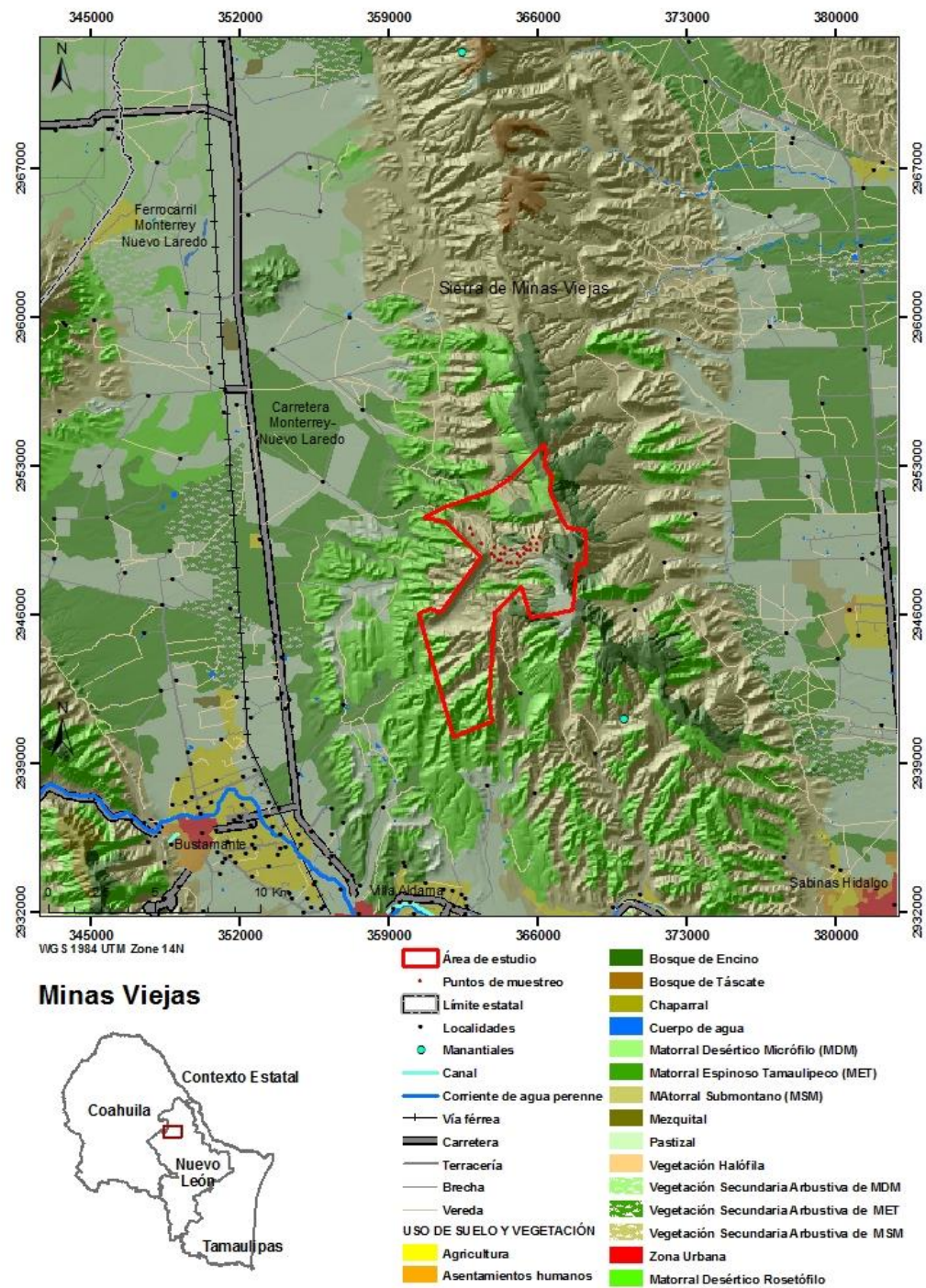


Figura 4. Localización y comunidades vegetales presentes del Rancho Real de Minas Viejas.



C) BUSTAMANTE

El área de estudio se ubica al oeste del municipio de Bustamante, Tamaulipas, cerca de las colindancias con los municipios de Palmillas y Tula en el mismo estado. Su área abarca 77.18 Ha, en pleno macizo Montañoso de la Sierra Madre Oriental. Fig. 5.

Vegetación

El área de estudio incluye principalmente Matorral Submontano en el 99 % de su superficie y en cantidades mínimas (1 %) encontramos Matorral Desértico Rosetófilo. Tabla 3. (INEGI 2011_a).

Tipo de suelos

En lo que refiere a los tipos de suelos, encontramos que en el 54.24 % del terreno dominan los suelos de tipo Litosol, mientras que los de tipo Xerosol Háptico abarcan el 45.76 % del terreno. Tabla 3. (INEGI 2007; INEGI 2009).

Geología

Encontramos en el sitio Rocas sedimentarias de dos tipos: Calizas del Cretácico Inferior en el 61.30 % del área, mientras que los Conglomerados Neógenos del Cenozoico abarcan el 35.07 % del área. Y por otra parte tenemos Suelos Aluviales del Cuaternario en el 3.64 % del área. Tabla 3. (INEGI 1991; INEGI 1998).

Fisiografía y topografía

El Área de estudio está inmersa en la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Oriental, en particular en la subprovincia de la Gran Sierra Plegada. En lo que respecta a las toporformas del sitio, encontramos que se caracteriza por ser básicamente una Sierra Plegada con Bajada. (INEGI 2001; INEGI 2000_b).

Su topografía está compuesta por no tener terrenos planos, dominando las laderas con exposiciones Noroeste y Oeste (50.32 y 41.29 % respectivamente del área de estudio), mientras que el 6.77 % de su superficie incluye laderas con exposición Norte y



laderas con exposición Noreste y Suroeste en conjunto alcanzan menos del 2 % del área de estudio. (INEGI 2011_b).

La pendiente del terreno es mayormente media entre 10° y 30° (86.13 % del área) y le siguen en importancia los terrenos con pendiente alta entre 30° y 45° (11.29 % de la superficie). Laderas con pendientes bajas entre 0° y 10° y muy altas (mayores a 45°), abarcan solo 1.94 y .65 % del área respectivamente. La altitud del terreno varía de los 1453 a los 1845 msnm. (INEGI 2011_b)

Climatología

El clima dominante del área es **BS1hw**, caracterizado por ser estepario semiseco semicálido con invierno fresco, esto es, corresponde a los que tienen un cociente precipitación/temperatura mayor de 22.9, con temperaturas medias, anual 18° a 22 °C y del mes más frío > 18 °C. con régimen de lluvias en verano, cuando el mes de máxima precipitación cae dentro del período de mayo-octubre, y este mes recibe por lo menos diez veces mayor cantidad de precipitación que el mes más seco del año. (INEGI 2000_a ; INEGI 2008).

La precipitación total anual en el área se ubica entre los 500 y los 600 mm. (INEGI 2006).

Tabla 3. Tipo de vegetación, suelo y geología presente en Bustamante.

Tipo de vegetación	área (ha)	%
Matorral desértico rosetófilo	0.74325638496	0.96296167871
Matorral submontano	76.44116345160	99.03703832129
Tipo de suelo	área (ha)	%
Xerosol háplico	35.32	45.76
Litosol	41.87	54.24
Tipo de roca	área (ha)	%
Caliza sedimentaria del cretácico inferior	47.31	61.30
Suelo aluvial del cuaternario	2.81	3.64
Sedimentaria conglomerado neógeno cenozoico	27.07	35.07



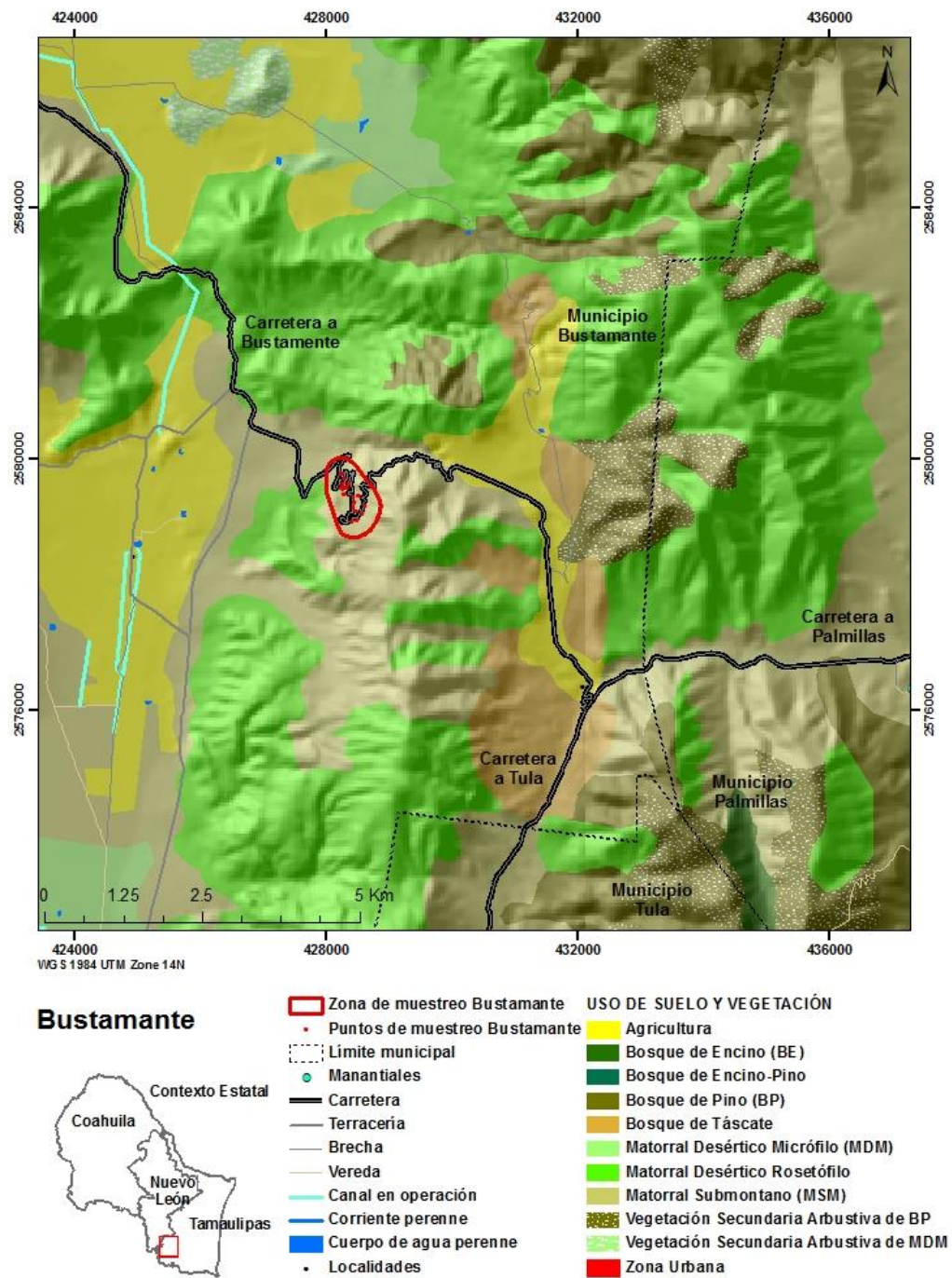


Figura 5. Localización y comunidades vegetales presentes en Bustamante.



D) PÁJAROS AZULES

El área de estudio abarca el predio privado “Rancho Santa María” cuyo territorio alcanza las 12079.70 Ha. Comprende parte de la sierra de Pájaros Azules y de la Mesa de Catujanos y se ubica en los municipios de Progreso y Candela en el estado de Coahuila y Lampazos de Naranjo en el estado de Nuevo León. Fig. 6.

Vegetación

Los principales tipos de vegetación representados en el área de estudio son: Bosque de encino que se extiende en 802.56 ha (6.64 %) del área de estudio, Matorral Desértico Rosetófilo que abarca 1719.6 ha (14.24 %), Matorral Espinoso Tamaulipeco que alcanza 6655.05 ha (55.09 %), Chaparral con 274.36 ha (2.27 %), Matorral Submontano que incluye 1956.89 ha (16.20 %) del área, Pastizal Natural con apenas 23.19 ha (0.19 %) y Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Espinoso Tamaulipeco que abarca 648.05 ha (5.36 %). Tabla 4. (INEGI 2011_a)

Tipo de suelos

En lo que refiere a los tipos de suelos, encontramos que en el 53 % del terreno dominan los Kastanozems de diferentes unidades: Epipetrocálcico (8.34 %), Esqueleti-epiléptico (22.29 %), lúvico (2.45 %), Luvi-cálcico (4.75 %), Verti-epipetrocálcico (9.43 %) y Esqueleti-endoléptico (6.61 %). Por otra parte, los Leptosoles alcanzan el 36.34 % de extensión en el área y sus principales unidades son de tipo: Calcari-lítico (12.39 %), Calcari-réndzico (2.25 %), Húmi-réndzico (10.64 %), Cálcari-esquelético (10.11 %) y Rendzi-hiperesquelético (0.94 %). Los Regosoles abarcan solamente el 1.48 % del área y son de tipo: Calcari-epiléptico (0.23 %) y Esqueleti-epiléptico (1.25 %). En cuanto a los Vertisoles, estos comprenden el 2.83 % del predio y son de tipo: Mazi-hiposálico (2.20 %) y Mazi-epiléptico (0.63 %). Finalmente, suelos de tipo Calcisol Lúvico se encuentran en el 4.96 % y los de tipo Phaeozem verti-epiléptico en el 0.52 % de la superficie del terreno. Tabla 4. (INEGI 2007; INEGI 2009)



Geología

En lo tocante al tipo de rocas podemos mencionar que en el sitio encontramos rocas sedimentarias así como terrenos aluviales. En lo correspondiente a terrenos aluviales del cuaternario, estos abarcan el 24 % del área. Por otra parte, en lo que toca a rocas sedimentarias tenemos a las Calizas del cretácico inferior en el 16 % del área, las Calizas-lutitas del cretácico inferior abarcando el 3.42 % del predio; los conglomerados del cuaternario en el 43 % del área y finalmente Luitas-areniscas del cretácico superior en el 13 % del terreno. Tabla 4. (INEGI 1991; INEGI 1998)

Tabla 4. Tipo de vegetación, suelo y geología presente en Pájaros Azules.

Tipo de vegetación	área (ha)	%
Bosque de encino	802.56	6.64
Matorral desértico rosetéfilo	1719.6	14.24
Matorral espinoso tamaulipeco	6655.05	55.09
Chaparral	274.36	2.27
Matorral submontano	1956.89	16.20
Pastizal natural	23.19	0.19
Vegetación secundaria arbustiva de matorral espinoso tamaulipeco	648.05	5.36
Tipo de suelo	área (ha)	%
Calcisol Lúvico	599.25	4.96
Kastonozem Epipetrocálcico	1007.78	8.34
Kastonozem Esqueleti-epiléptico	2692.78	22.29
Kastonozem lúvico	295.88	2.45
Kastonozem luvi-cálcico	573.35	4.75
Kastonozem Verti-epipetrocálcico	1139.54	9.43
Kastonozem Esqueleti-endoléptico	798.80	6.61
Leptosol Calcari-lítico	1496.72	12.39
Leptosol Calcari-réndzico	272.29	2.25
Leptosol Cálcari-esquelético	1221.62	10.11
Leptosol Húmi-réndzico	1284.75	10.64



Leptosol Rendzi-hiperesquelético	114.01	0.94
Phaeozem Verti-epiléptico	62.48	0.52
Regosol Calcari-epiléptico	27.50	0.23
Regosol Esqueleti-epiléptico	151.30	1.25
Vertisol Mazi-hiposálico	265.85	2.20
Vertisol Mazi-epiléptico	75.79	0.63
Tipo de rocas	área (ha)	%
Aluvial del cuaternario	2899.02	24.00
Caliza del cretácico inferior	1978.84	16.38
Caliza-Lutita del cretácico inferior	413.09	3.42
Conglomerado del cuaternario	5208.92	43.12
Lutita-Arenisca del cretácico superior	1579.85	13.08

Fisiografía y topografía

La porción oeste del área de estudio se ubica asociada a la Sierra de Pájaros Azules, la cual está inmersa en la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Oriental, en particular está incluida en la subprovincia denominada Sierras y llanuras Coahuilenses, mientras que la porción oriente, asociada a la Mesa de Catujanos y la parte de llanuras se ubica en la provincia fisiográfica de las Grandes Llanuras de Norteamérica en particular a la subprovincia de Llanuras de Coahuila y Nuevo León. En lo que respecta a las toporformas del sitio, en la parte sureste del predio, asociada a la Mesa de Catujanos se encuentran topoformas de meseta típica (5% del predio aprox.), la cual se asocia hacia el norte con una llanura aluvial con lomeríos que se extiende hacia el centro y este del área (48.33 % del área), derivando hacia el extremo noreste del predio en una llanura aluvial de piso rocoso o cementado (5.23 % del área).

Por otro lado, hacia la mitad oeste del predio se ubica la Sierra de Pájaros Azules la cual en su vertiente este deriva hacia las llanuras mencionadas a través de una bajada típica (28 % de la superficie del terreno aprox.), mientras que el extremo oeste del predio



está representado por sierra plegada (13.6 % aprox), característica del propio macizo montañoso mencionado. (INEGI 2001; INEGI 2000_b)

Su topografía está compuesta por menos del 1 % de terrenos planos, mientras que el 26.61 % de los terrenos tiene exposición Noreste, el 23.50 % Este, el 12.6 % con exposición Sureste, 4.9 % la tiene al Sur, 1.57 % al Suroeste, el 9.60 % con exposición Noroeste, el 3.25 % al Oeste y el 18.02 % tienen su exposición al Norte. La mayor altitud del terreno llega a los 1752 msnm y la menor a los 367 msnm. (INEGI 2011_b)

La pendiente del terreno es mayormente muy baja entre 0° y 10° (68.81 % del área), el resto corresponde a terrenos con pendiente baja entre 10° y 30° (15.32 % de la superficie) y media entre 30° y 45° (18.7%). Laderas con pendientes altas (mayores a 45°), solamente las hallamos en el 2.18 % del terreno, aproximadamente).

Climatología

Influyendo en el área de estudio encontramos tres tipos de climas:

BS1kw: Influencia el extremo oeste del predio y corresponde a la parte alta del macizo Montañoso de Pájaros Azules. Se caracteriza por ser estepario, semiseco (cociente P/T > 22.9), templado con verano cálido una temperatura media anual entre 12°C y 18°C, pero la temperatura del mes más frío puede estar entre los -3°C y 18°C y la temperatura del mes más caliente suele ser menor de 18°C. En lo que respecta a las lluvias, estas se presentan principalmente en verano y el porcentaje de lluvia invernal suele ubicarse del 5% al 10.2% del total anual. (INEGI 2000)

BS0hw: Ejerciendo su influencia hacia el resto del macizo montañoso de pájaros Azules en el oeste del predio se caracteriza por ser de tipo Estepario, seco (cociente P/T < 22.9), semicálido con invierno fresco, con temperaturas medias, anual 18° a 22 °C y del mes más frío > 18 °C, con un régimen de lluvia correspondiente a verano cuya máxima precipitación cae dentro del período de mayo-octubre, y este mes recibe por lo menos diez veces mayor cantidad de precipitación que el mes más seco del año y con un porcentaje de Lluvia Invernal está entre 5 y 10.2 %. (INEGI 2000)



BS0hw(x'): Ejerciendo su influencia hacia el este del predio, esto es, hacia el área de las llanuras se caracteriza por ser de tipo Estepario, seco (cociente $P/T < 22.9$), semicálido con invierno fresco, con temperaturas medias, anual 18° a 22°C y del mes más frío $> 18^{\circ}\text{C}$, con un régimen de lluvia correspondiente a verano cuya máxima precipitación cae dentro del período de mayo-octubre, y este mes recibe por lo menos diez veces mayor cantidad de precipitación que el mes más seco del año y con un porcentaje de Lluvia Invernal mayor al 10.2 %. (INEGI 2000)

La precipitación media anual en el área se ubica entre los 400 y los 500 mm. (INEGI 2006)



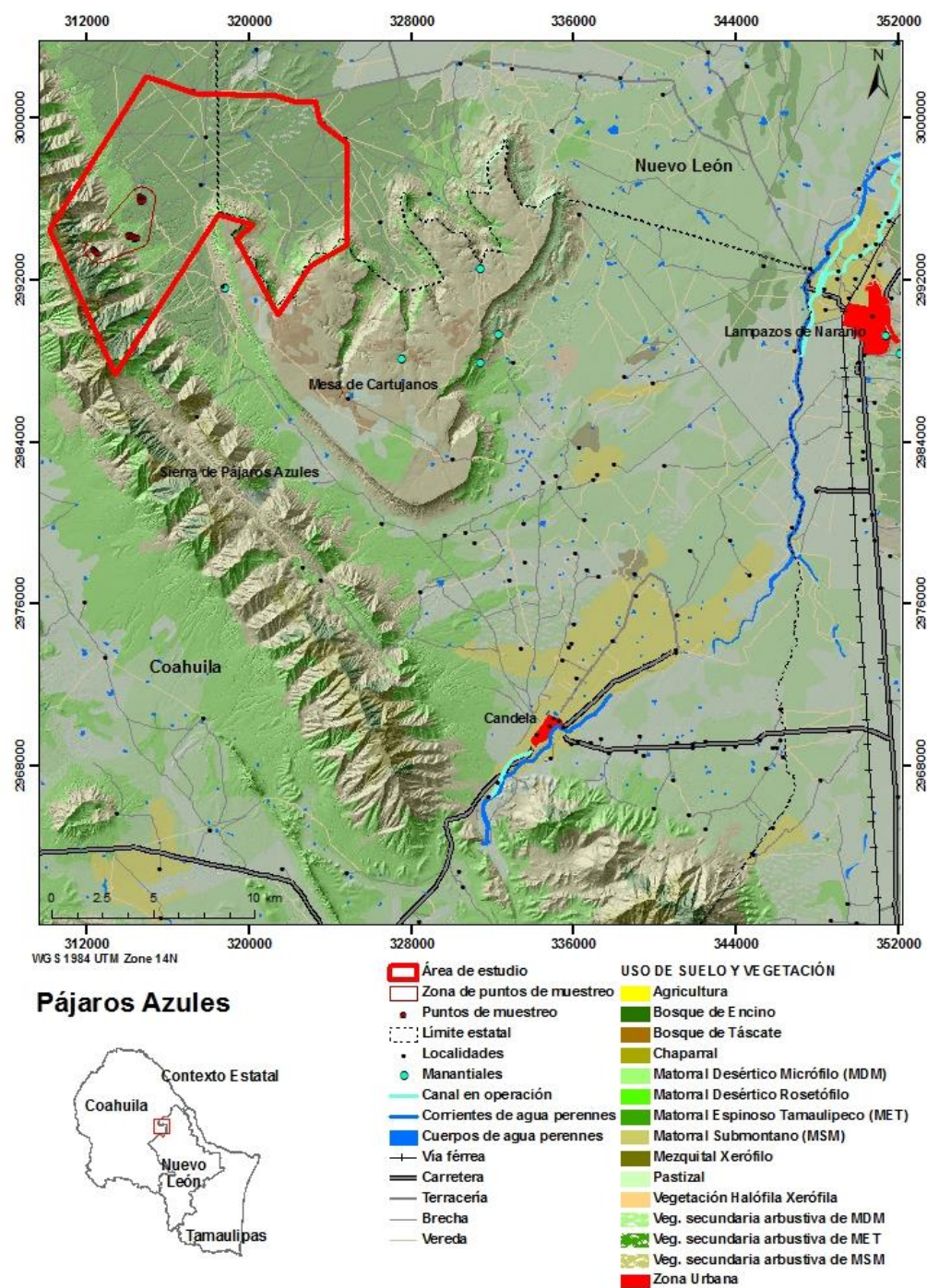


Figura 6. Localización y comunidades vegetales presentes en Pájaros Azules.



2.4. MÉTODOS

2.4.1 Muestreo y estructura del hábitat

- Las áreas de trabajo fueron identificadas previamente en base a la actividad reproductiva por parte del BCVI como lo sería machos cantando, transporte de material, volantones e incluso la presencia de nidos activos.
- Las zonas de trabajo fueron delimitadas (elaboración de mapas) utilizando ARC VIEW V 9, mediante el uso del paquete Hawth Tools / Sampling Tools / Create vector grid. Dentro de ellos se establecieron cuadrículas de 25 x 25 m, donde se seleccionaron los puntos al azar que serían muestreados.
- Una vez localizados los puntos se utilizó la metodología propuesta por Grzybowski *et al.*, 1994, modificada por Farquhar y Maresh (1997) (Fig. 7.). A continuación se describe el procedimiento:
 - a) Intervalos: Se coloca un “*range pole*” a intervalos de 2 m. de distancia, comenzando de Norte a Sur y luego de Oeste a Este. Se registra la cobertura del Suelo (LT = restos de árboles; LG = restos de pastos; RO = rocas; SD = suelo desnudo; RM = restos de madera; H = hierbas). En caso de registrarse una planta viva, se identifica la especie. Se cuenta el número de “hits” de pastos, hierbas, arbustos (enredaderas y suculentas) y árboles por especie por intervalo (0-0.5 m.; 0.5-1 m.; 1-2 m.; 2- 3m. y >3m.). Se cuenta todo el material vivo o muerto, solo si es identificable a especie (Figs. 8 y 9).
 - b) Arbustos: Dentro de una franja de 1.5 m se identificaron todas las especies arbustivas (< 7.5 cm. dap de la rama principal). Los arbustos con alturas > 1 m. fueron registrados y se contabilizo el número de ramas que crecen desde el suelo para cada individuo. Mientras que la cobertura total del arbusto se obtuvo en un plano horizontal (Fig. 8).
 - c) Árboles: Se registran todos los árboles dentro de un círculo de 22.6 m de diámetro. Se considera árbol aquel que posea un dap > 7.5 cm para la rama principal del individuo. Medidas de altura y número de ramas que crecen desde el suelo son registradas para cada individuo.





Figura 7. Toma de datos en campo.

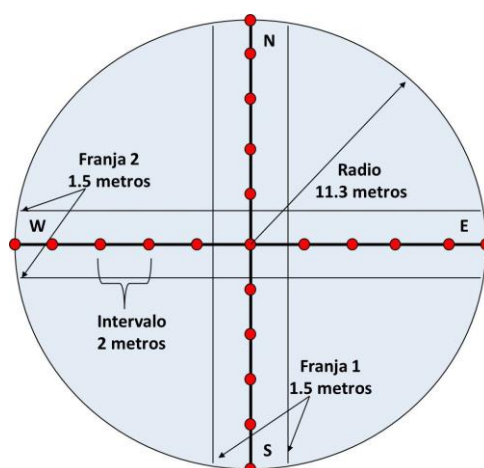


Figura 8. Diagrama de muestreo utilizado para la vegetación.

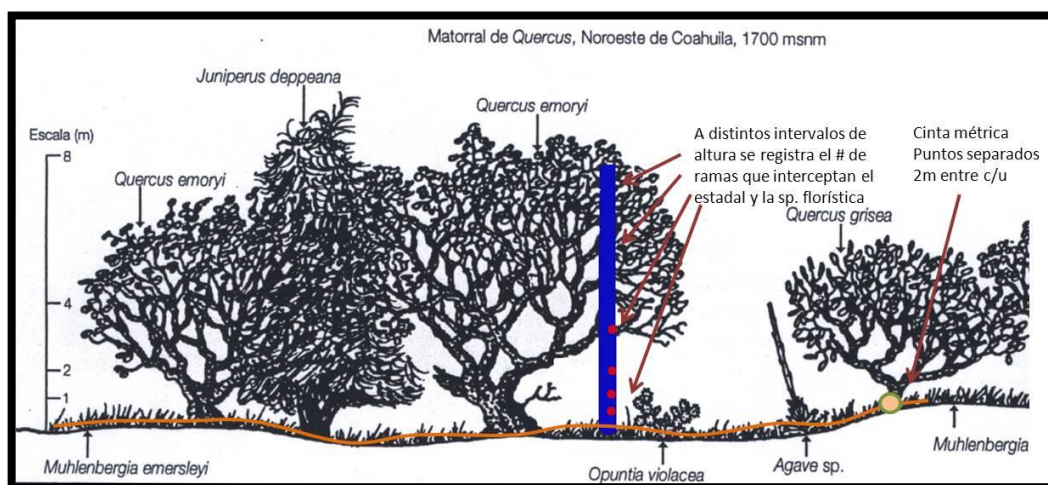


Figura 9. Esquema donde se observa la toma de datos para los intervalos de vegetación.



2.4.2 Análisis de la estructura del hábitat

Una vez obtenidos los datos se calcularon las siguientes variables:

- a) Riqueza de especies (S) e índice relativo de dominancia (D); donde se S es el número de especies presentes. La dominancia se obtuvo en base a la siguiente relación matemática.

$$D = \sum hi / N$$

donde $\sum hi$ = sumatoria de hits por especie y N = número de puntos muestreados.

- b) Índice de altura (A), en base a:

$$A = (\sum ai/n) / N$$

donde ai = sumatoria de alturas por especie por punto; n = número de individuos por punto y N = número de puntos muestreados.

- c) Índice de ancho de cobertura (C), calculado mediante la ecuación:

$$C = (\sum ci/n) / N$$

donde $\sum ci$ = suma de coberturas por especie por punto; n = número de individuos por punto y N = número de puntos muestreados.

- d) Índice de número de tallos (T), estimado por:

$$T = (\sum ti/n) / N$$

donde $\sum ti$ = suma de número de tallos por especie por punto; n = número de individuos por punto y N = número de puntos muestreados.

- e) Porcentaje de cobertura del suelo (CS). Se obtuvo en base a una frecuencia relativa de ocurrencia, definida como:

$$CS = \frac{fi}{\sum fi} (100)$$



Siendo f_i = la frecuencia del componente “ i ”.

2.4.3 Diversidad alfa y beta

- Se generaron curvas de acumulación de especies y estimadores de eficiencia de muestreo.
- Con el objeto de darle confiabilidad al esfuerzo de muestreo en cada una de las localidades muestreadas se utilizó el programa EstimateS V9.01 (Colwell 2013), para determinar las curvas de acumulación especies con sus intervalos de confianza de 95% (Modelo de Mao Tau; Colwell *et al.* 2004).
- Por otro lado la riqueza de especies en todas las localidades se analizó utilizando estimadores no paramétricos como Chao 1, ACE, Bootstrap mediante EstimateS V9.1.0 (Colwell 2013) en base a las siguientes fórmulas:

- a) Chao 1: Fue desarrollado por Chao (1984) y se basa en el número de especies raras en una muestra a partir de datos de abundancia. La fórmula se basa en Chazdon *et al.* (1998):

$$S_{Chao\ 1} = S_{obs} + \frac{F_1^2}{2F_2}$$

donde, S_{obs} es el número de especies en la muestra; F_1 es el número de especies observadas representadas por un solo individuo; y F_2 es el número de especies observadas representadas por dos individuos.

- b) ACE (riqueza de especies basado en abundancia): Está basado en las abundancias de especies en un rango de uno a diez individuos. La fórmula está basada en Chazdon *et al.* (1998):

$$S_{ACE} = S_{abund} + \frac{S_{rara}}{C_{ACE}} + \frac{F_1}{C_{ACE}} \gamma_{ACE}^2$$



donde, S_{rara} es el número de especies raras (≤ 10 individuos); S_{abund} es el número de especies abundantes (> 10 individuos); N_{rara} es el total del número de individuos en especies raras; F_i es el número de especies con i individuos (F_1 es el número de especies con una solo individuo); $C_{ACE} = 1 - F_1/N_{rara}$; $\gamma_{ACE}^2 = \max \left\{ \frac{S_{rara}}{C_{ACE}} \frac{\sum_{i=1}^{10} i(i-1)F_i}{(N_{rara})(N_{rara}-1)} - 1, 0 \right\}$

- c) Bootstrap: Este estimador de la riqueza de especies se basa en p_k la proporción de unidades de muestreo que contienen a la especie k y m =número total de muestras (Krebs 1989; Palmer 1990). Se utiliza cuando no se asume homogeneidad en las muestras (distintos hábitats) (Magurran 2004).

$$S_{boot} = S_{obs} + \sum_{k=1}^{S_{obs}} (1 - p_k) m$$

- Con los valores máximos calculados de riqueza, se determinó el porcentaje de representatividad (Soberón y Llorente 1993).
- Se calcularon las especies raras en base a: Singletons y Doubletons: Especies con solamente 1 individuo y 2 individuos respectivamente en t muestras agrupadas o entre el número total de muestras (Colwell *et al.* 2013).
- Índice de Completitud (IC): Se determinó para cada uno de los estimadores de riqueza (Moreno y Halfter 2000) en cada uno de los hábitats reproductivos.

$$IC = S_{obs}/S_{est}$$

donde S_{obs} = especies observadas en la localidad y S_{est} = especies estimadas por los diferentes modelos utilizados en el presente trabajo.

- Índice de Diversidad de Shannon (1948): Toma en cuenta el número de individuos como así como el número de taxones. Varía de 0 a favor de las comunidades con un



solo taxón a valores altos para las comunidades con muchos taxones, cada una con unos pocos individuos, basado en la siguiente fórmula:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

donde, p_i es la proporción de individuos en la especie i -ésima.

Todas estas pruebas se realizaron mediante el programa EstimateS Win 9.1.0 (Colwell 2013).

- Se calculó la diversidad beta mediante la complementariedad de especies entre pares de hábitats. Esta hace referencia al grado de disimilitud en la composición de especies entre pares de biotas (Colwell y Coddington 1994). El porcentaje de complementariedad (%C), en base a la siguiente relación matemática (Moreno 2001; Magurran 2004):

$$\%C = (\#spc / \#sph) * 100$$

donde $\#spc$ =número de especies compartidas y $\#sph$ =número total de especies entre hábitats.



2.5 RESULTADOS

2.5.1 Sitios muestreados

Para obtener valores de estructura de hábitat se muestrearon 5 localidades entre los años de 2003 y 2005 (ver Tabla 5, Fig. 10 y Anexo I).

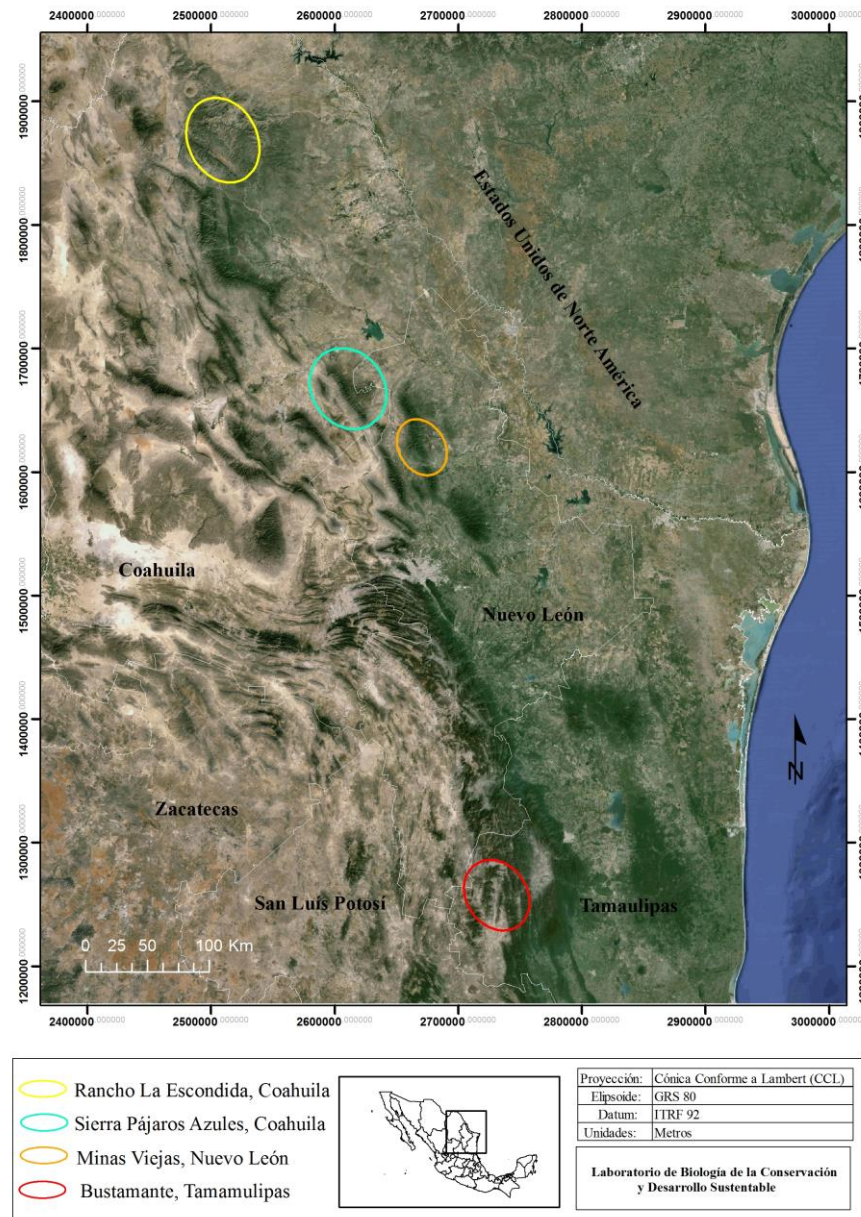


Figura 10. Localidades muestreadas en los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas.



Tabla 5. Localidades muestreadas en el Noreste de México.

Localidad	Fecha	Número de puntos
La Escondida, Coah.	10-14 mayo 2003	9
Real de Minas Viejas, Villaldama, N.L.	6-8 septiembre 2003	26
Real de Minas Viejas, Villaldama, N.L.	7-10 mayo 2004	17
Bustamante, Tamps.	28-30 agosto 2005	20
Pájaros Azules, Coah.	26-29 septiembre 2005	20

2.5.2 Composición taxonómica

Se registraron 2,842 individuos pertenecientes a 2 divisiones, 6 subdivisiones, 3 subdivisiones, 6 clases, 23 órdenes, 38 familias, 86 géneros, 111 especies y 9 morfo especies. La localidad de Minas Viejas 2004 fue la que presentó una mayor cantidad de individuos, familias, géneros y especies. Ver Fig. 11, Tabla 6 y Anexo II.

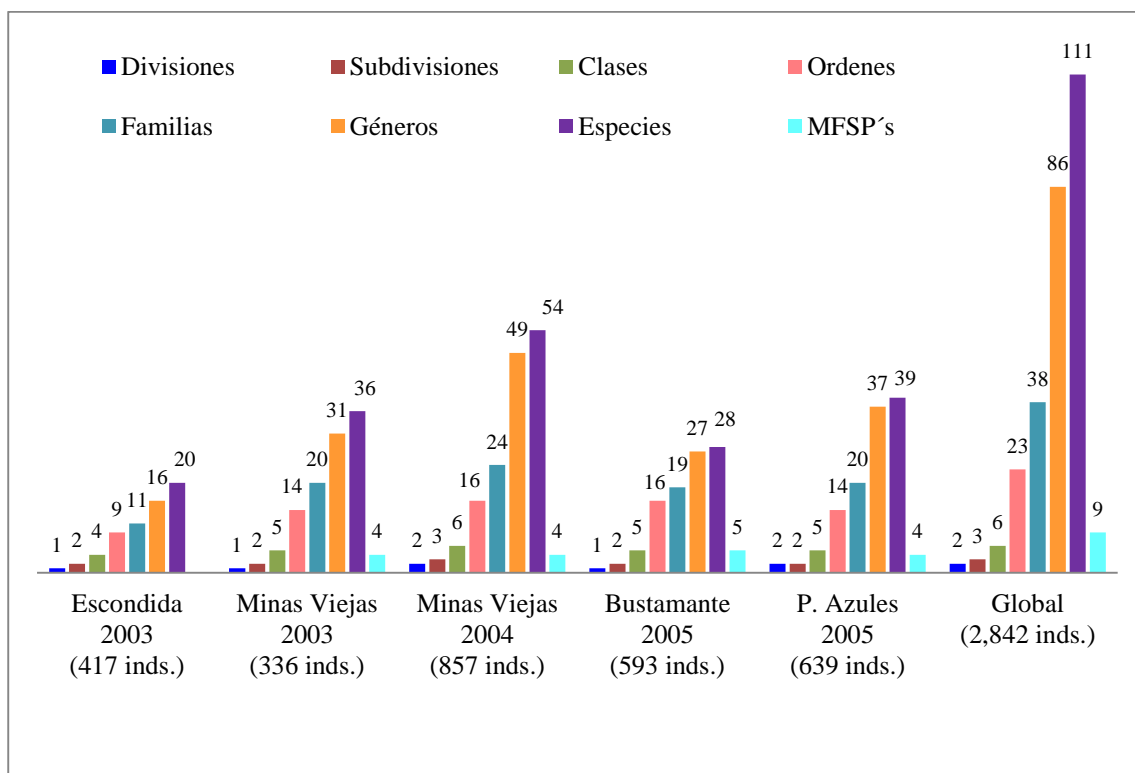


Figura 11. Composición taxonómica de las especies vegetales encontradas en los sitios de muestreo.



Tabla 6. Especies vegetales encontradas en los sitios muestreados.

DIVISIÓN	CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	IND
Pteridophyta		Schizaeales	Anemiaceae	<i>Anemia mexicana</i>	4
Subdivisión	Polypodiopsida			<i>Cheilantes alabamensis</i>	2
Monilophyta		Polypoliales	Pteridaceae	<i>Notholaena sinuata</i>	1
				MFSP 1	3
Spermatophyta				<i>Juniperus flaccida</i>	1
Subdivisión	Gymnospermae	Cupressales	Cupressaceae	<i>Juniperus monosperma</i>	39
Gymnospermae		Pinidae	Pinaceae	<i>Pinus nelsonii</i>	8
Spermatophyta				<i>Acacia berlandieri</i>	22
				<i>Acacia farnesiana</i>	15
Subdivisión				<i>Acacia greggii</i>	5
Magnoliophyta				<i>Acacia rigidula</i>	67
				<i>Acacia roemeriana</i>	103
				<i>Acacia</i> sp.	15
				<i>Bauhinia congesta</i>	5
				<i>Bauhinia macranthera</i>	11
				<i>Bauhinia</i> sp.	68
				<i>Cassia greggii</i>	31
				<i>Cercis canadensis</i>	9
	Eudicotyledoneae	Fabales	Fabaceae	<i>Chamaecrista greggii</i>	20
				<i>Dalea hospes</i>	8
				<i>Eysenhardtia polystachya</i>	18
				<i>Eysenhardtia texana</i>	45
				<i>Leucaena greggii</i>	60
				<i>Leucaena retusa</i>	19
				<i>Leucaena</i> sp.	17
				<i>Mimosa malacophylla</i>	2
				<i>Phitecellobium pallens</i>	25
				<i>Sophora secundiflora</i>	45
				MFSP 2	4
		Ranunculales	Berberidaceae	<i>Berberis trifoliolata</i>	11
			Bromeliaceae	<i>Hecthia glomerata</i>	41
				<i>Aristida</i> sp.	13
				<i>Bothriochloa barbinodis</i>	3
				<i>Bouteloa hirsuta</i>	5
				<i>Bouteloa repens</i>	7
				<i>Bouteloa uniflora</i>	7
				<i>Erioneuron avenaceum</i>	1
				<i>Heretopogon contortus</i>	9
				<i>Leptoloma cognata</i>	4
	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia</i> sp.	3
				<i>Panicum hallii</i>	8
				<i>Setaria macrostachya</i>	1
				<i>Setaria</i> sp.	2
				<i>Stipa leucotricha</i>	5
				<i>Tridens muticus</i>	12
				<i>Tridens texanus</i>	1
				<i>Trisetum</i> sp.	7
				MFSP 3	22



Continuación tabla 6.

DIVISIÓN	CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	IND
Spermatophyta				<i>Calypocarpus vialis</i>	2
Subdivisión				<i>Chrysactinia pinnata</i>	3
Magnoliophyta				<i>Erigeron</i> sp.	1
				<i>Gochnatia hypoleuca</i>	11
		Asterales	Asteraceae	<i>Gymnosperma glutinosum</i>	18
				<i>Parthenium hysterophorus</i>	3
				<i>Stevia peruviana</i>	7
				<i>Zexmenia gnaphalioides</i>	4
				<i>Sclerocarpus</i> sp.	1
				MFSP 4	31
				<i>Thelocactus</i> sp.	1
		Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia rastrera</i>	1
				<i>Opuntia</i> sp.	12
				<i>Mortonia greggii</i>	8
		Celastrales	Celastraceae	<i>Orthosphenia mexicana</i>	33
				<i>Diospyros texana</i>	58
		Ericales	Ebenaceae	<i>Bumelia lanuginosa</i>	62
			Sapotaceae		
				<i>Quercus canbyi</i>	2
				<i>Quercus fusiformis</i>	11
				<i>Quercus gravesii</i>	15
		Fagales	Fagaceae	<i>Quercus grisea</i>	65
				<i>Quercus invaginata</i>	213
				<i>Quercus laceyi</i>	66
				<i>Quercus pringlei</i>	3
				<i>Quercus</i> sp.	78
		Garryales	Garryaceae	<i>Garrya ovata</i>	1
			Apocynaceae	<i>Cynanchum barbigerum</i>	3
			Rubiaceae	<i>Chiococca pachyphylla</i>	11
				<i>Amyris madrensis</i>	2
		Gentianiales	Rutaceae	<i>Helietta parvifolia</i>	65
				<i>Zantoxylum fagara</i>	9
				MFSP 5	27
			Acanthaceae	MFSP 6	9
				<i>Hedeoma drummondii</i>	4
				<i>Hedeoma nana</i>	1
			Lamiaceae	<i>Salvia ballotiflora</i>	24
				<i>Scutellaria</i> sp.	4
		Lamiales		<i>Forestiera angustifolia</i>	14
			Oleaceae	<i>Forestiera reticulata</i>	43
				<i>Fraxinus greggii</i>	76
				<i>Leucophyllum frutescens</i>	19
			Scrophulariaceae	<i>Leucophyllum revolutum</i>	160
				MFSP 7	2
				<i>Malavastrum</i>	3
		Malvaceae	Malvaceae	<i>coromandelianum</i>	6
				<i>Sida filipes</i>	6
		Myrtales	Lythraceae	MFSP 8	1



Continuación tabla 6.

DIVISIÓN	CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	IND
Spermatophyta				<i>Argythamnis humilis</i>	1
Subdivisión				<i>Bernardia myricifolia</i>	25
Magnoliophyta				<i>Croton torreyanus</i>	65
			Euphorbiaceae	<i>Euphorbia antisiphylitica</i>	19
				<i>Jatropha dioca</i>	9
		Malpighiales		<i>Tragia amblyodonta</i>	17
				<i>Tragia</i> sp.	2
			Malpighiaceae	<i>Mascagnia macroptera</i>	1
			Phyllantaceae	<i>Phyllantus</i> sp.	1
				<i>Neopringlea integrifolia</i>	38
			Salicaceae	<i>Populus simonii</i>	3
				<i>Colubrina greggii</i>	7
	Magnoliopsida			<i>Colubrina texensis</i>	12
			Rhamnaceae	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	30
		Rosales		<i>Rhamnus betulifolia</i>	3
				<i>Cercocarpus montanus</i>	3
			Rosaceae	<i>Prunus serótina</i>	10
				<i>Vauquelinia corymbosa</i>	9
				<i>Rhus pachyrrachis</i>	2
			Anacardiaceae	<i>Rhus virens</i>	258
		Sapindales		<i>Serjania cystocarpa</i>	4
			Sapindaceae	<i>Ungnadia speciosa</i>	2
				<i>Urvillea ulmacea</i>	10
		Solanales	Convulvulaceae	<i>Evolvulus nuttalianus</i>	1
		Zygophyllales	Krameriaceae	<i>Krameria ramosissima</i>	1
				<i>Agave americana</i>	1
				<i>Agave lechugilla</i>	42
				<i>Agave striata</i>	3
				<i>Agave</i> sp.	11
	Monocotyledoneae	Asparagales	Asparagaceae	<i>Dasyllirion texanum</i>	145
				<i>Dasyllirion</i> sp.	21
				<i>Yucca thompsoniana</i>	15
				<i>Yucca</i> sp.	7
				<i>Nolina</i> sp.	31
		Poales	Cyperaceae	MFSP 9	6
Total					2,842



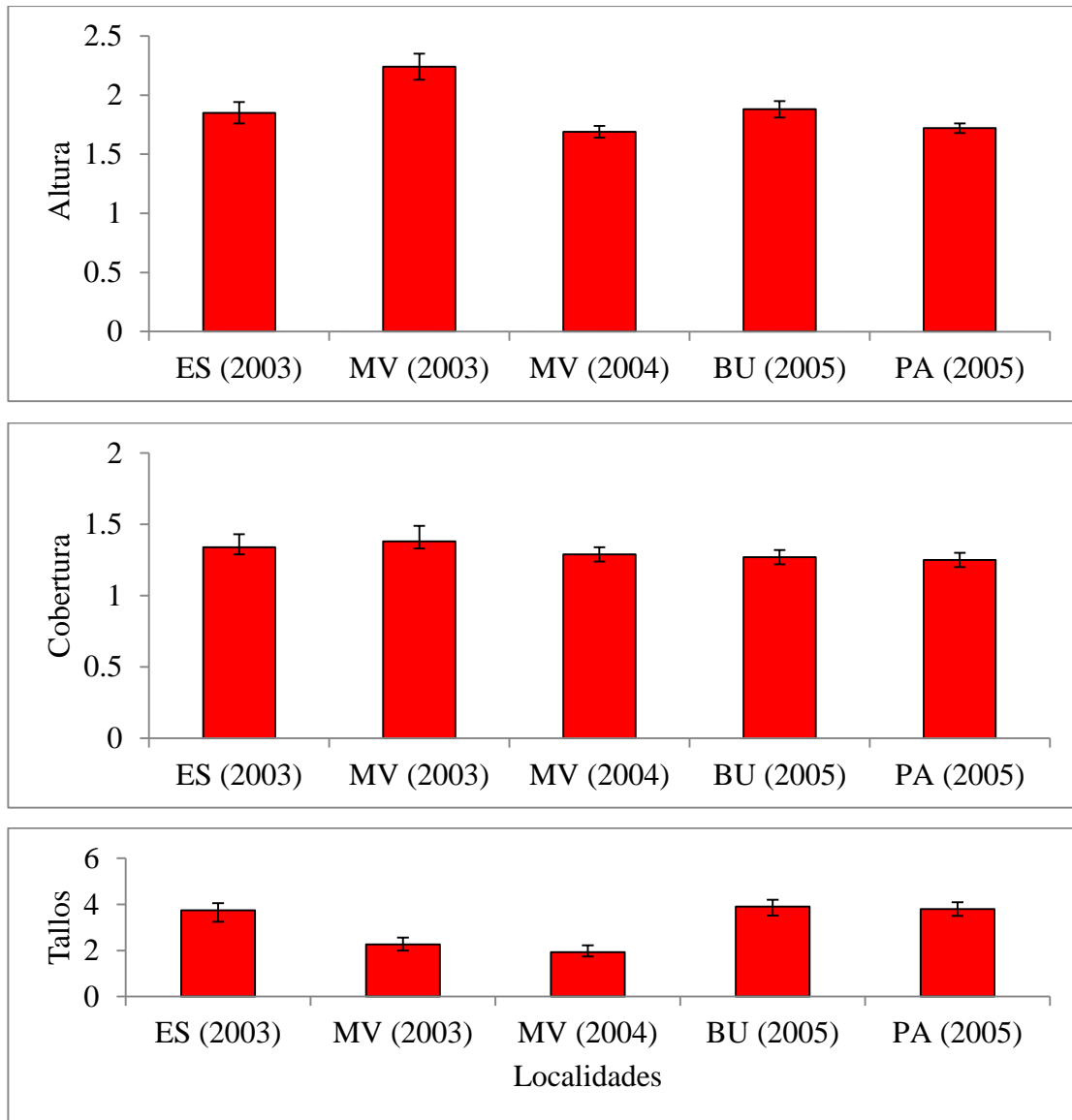
2.5.3 Análisis de la estructura del hábitat

En la Tabla 7 y Figura 12 se presentan los valores obtenidos del promedio de altura, cobertura y número de tallo. Posteriormente se presentan los valores de riqueza, dominancia por arbustos, índice relativo de altura, ancho de cobertura y número de tallos por especie para cada hábitat reproductivo del BCVI.

Tabla 7. Valores promedio de altura, ancho de cobertura y número de tallos para las diferentes localidades del hábitat de BCVI en México.

	Altura \bar{x}	$\pm IC$
Escondida, Coah. (2003)	1.85	0.09
Minas Viejas, N.L. (2003)	2.24	0.11
Minas Viejas, N.L. (2004)	1.69	0.05
Bustamante, Tamps. (2005)	1.88	0.07
Pájaros Azules, Coah. (2005)	1.72	0.04
	Cobertura \bar{x}	$\pm IC$
Escondida, Coah. (2003)	1.34	0.09
Minas Viejas, N.L. (2003)	1.38	0.11
Minas Viejas, N.L. (2004)	1.29	0.05
Bustamante, Tamps. (2005)	1.27	0.05
Pájaros Azules, Coah. (2005)	1.25	0.05
	Tallos \bar{x}	$\pm IC$
Escondida, Coah. (2003)	3.75	0.51
Minas Viejas, N.L. (2003)	2.26	0.27
Minas Viejas, N.L. (2004)	1.92	0.18
Bustamante, Tamps. (2005)	3.9	0.39
Pájaros Azules, Coah. (2005)	3.8	0.30





□=promedio, S=desviación estándar, IC=intervalos de confianza. ES=Rancho La Escondida, Coah.; MV=Rancho Real Minas Viejas, N.L.; BU=Bustamante, Tamps.; PA= Pájaros Azules, Coah.

Figura 12. Valores promedio de altura, ancho de cobertura y número de tallos para las diferentes localidades del hábitat de BCVI en México.



A) La Escondida, Coahuila (2003).

- **Riqueza de especies (S) e índice relativo de dominancia (D)**

En esta localidad se registraron 16 géneros y 20 especies de plantas, se observa que la riqueza disminuye en función de los intervalos de altura, mientras que la mayor dominancia de arbustos se presentó en el intervalo 3 (1-2 m), ver Figs. 13 y 14.

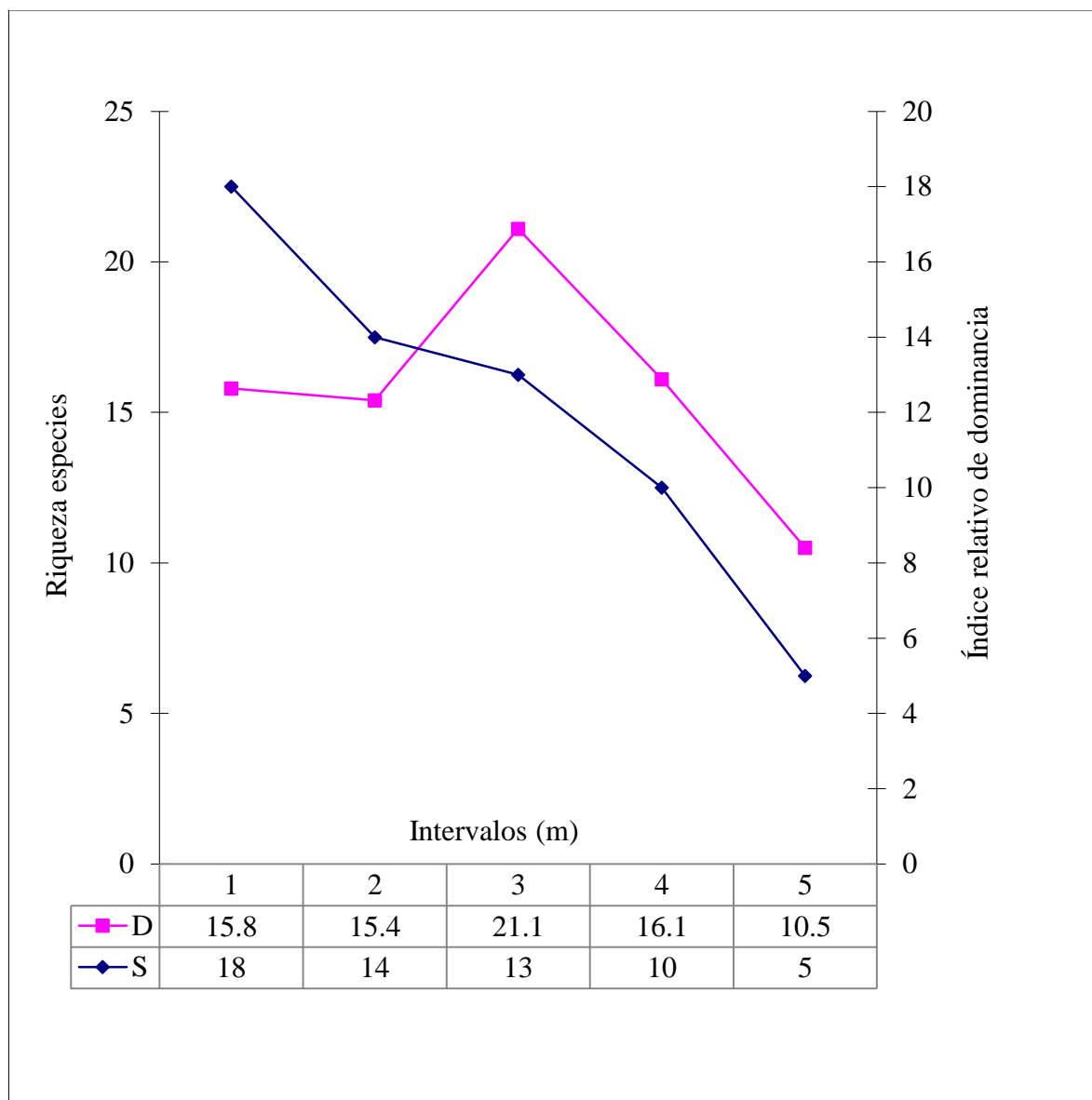


Figura 13. Comparación de riqueza de especies y dominancia para el Rancho La Escondida, Coah., 2003. Suma de hits por especie por punto. Números en el eje “x” se refiere a la altura de los intervalos (1 = 0-0.5, 2 = 0.5-1.0, 3 = 1.0-2.0, 4 = 2.0-3.0, 5 = 3.0+; m.).



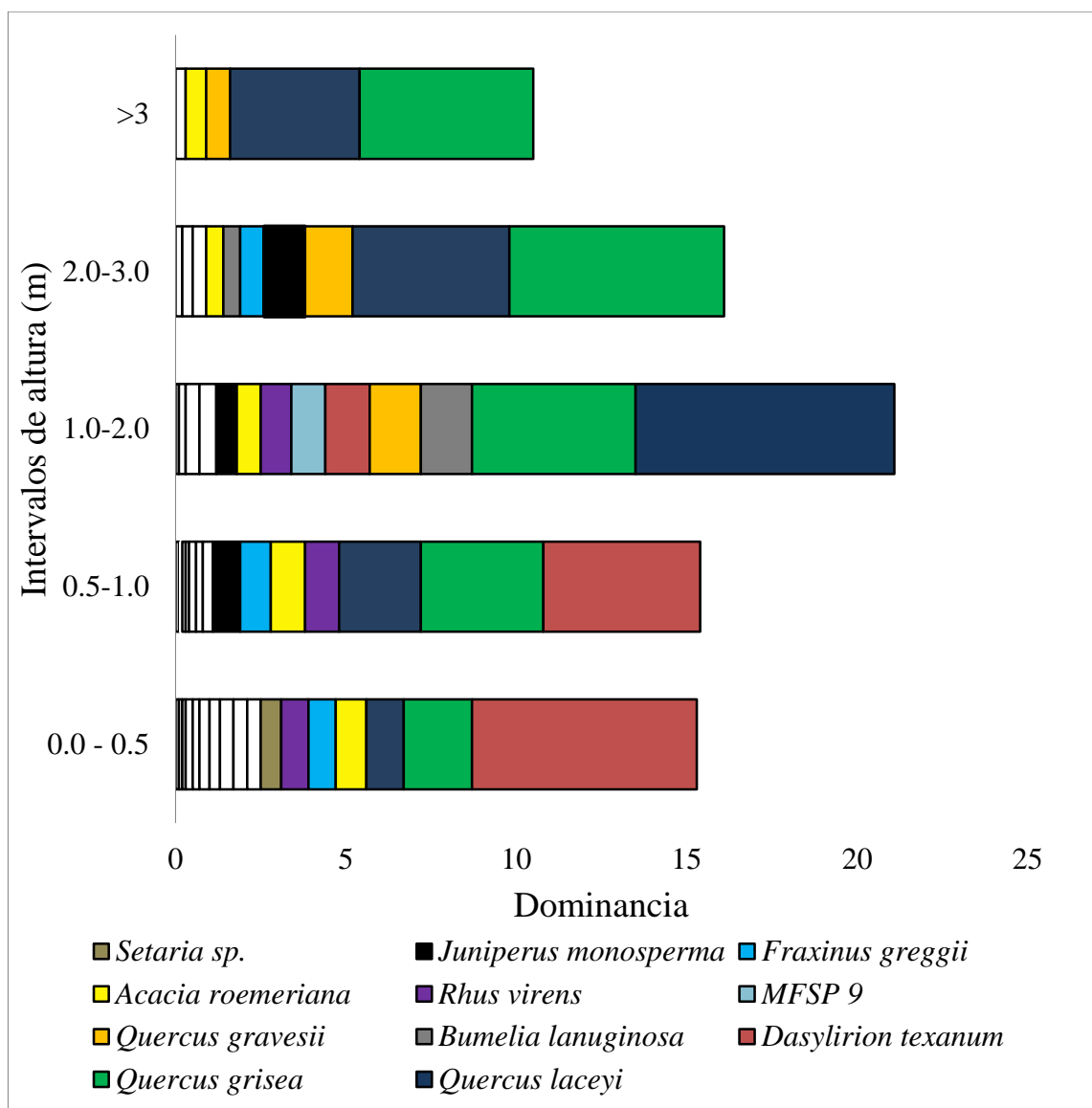


Figura 14. Dominancia de arbustos para el Rancho L a Escondida, Coah., 2003. Suma de hits por especie por punto por intervalo de altura, en color son especies con un valor ≥ 0.5 y sin color las especies con ≤ 0.5 (Anexo III).



- **Índice de altura (A).**

Esta variable está determinada principalmente por especies del genero *Quercus*, cuyos valores van de 1.45-1.99 m. Además algunas otras especies como *Cercis canadensis* y *Rhus virens*, también están por arriba de 1m. de altura (Fig.15).

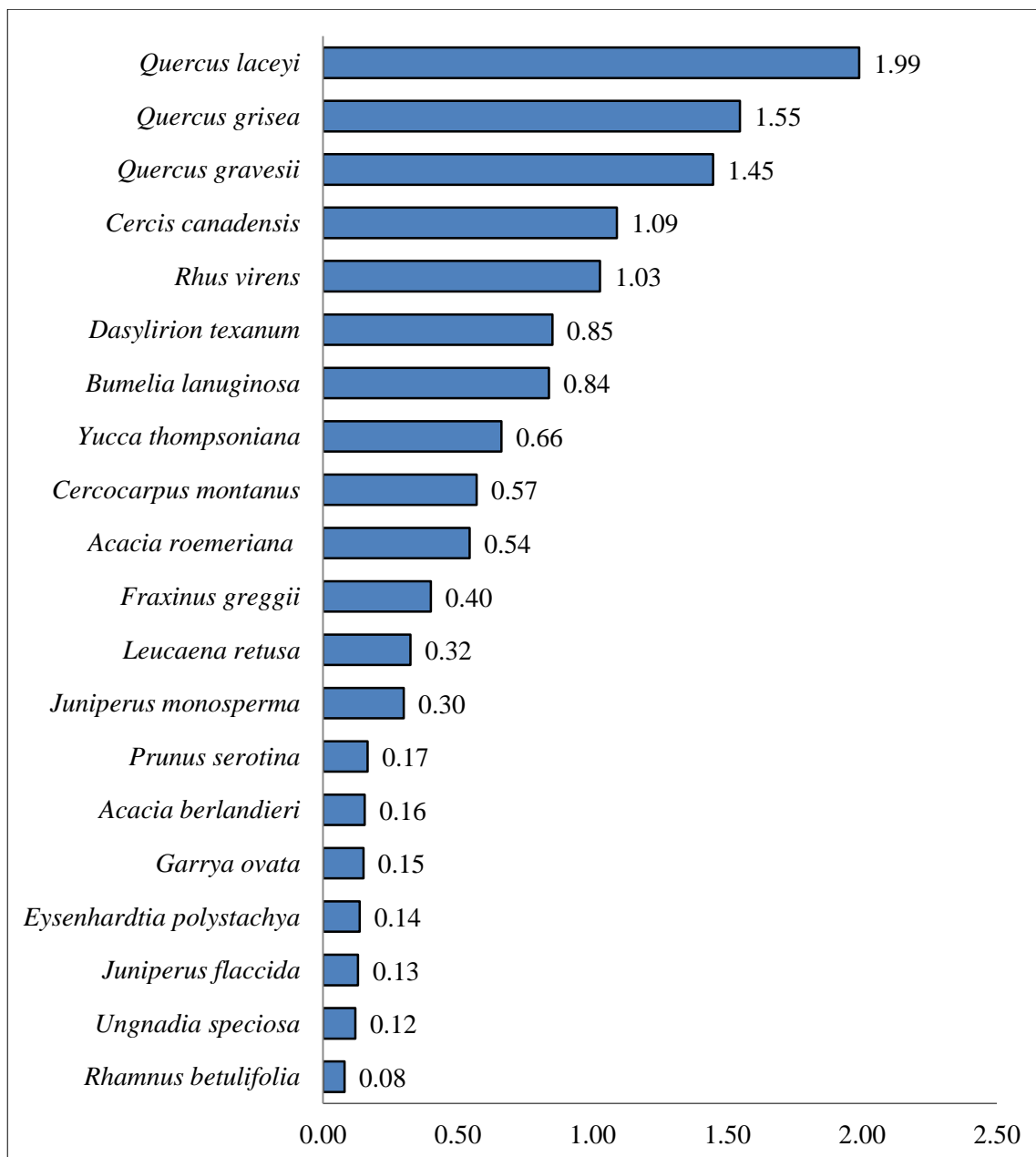


Figura 15. Valores calculados para el índice de altura para la localidad de La Escondida, Coah. (2003).



- **Índice de ancho de cobertura (C).**

Este índice al igual que la altura está determinado por especies del genero *Quercus*, principalmente y *Dasyilirion texanum* (Fig. 16).

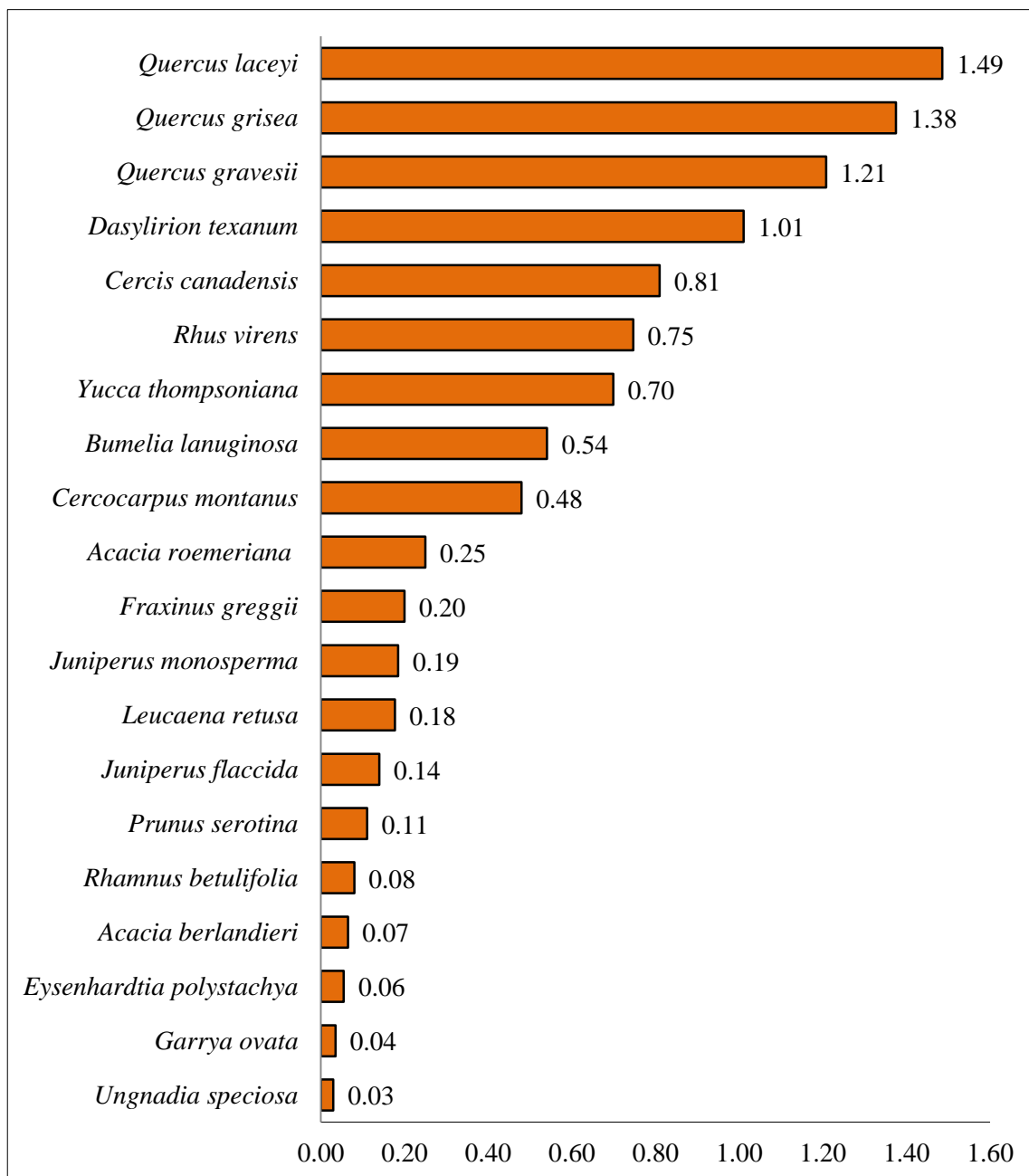


Figura 16. Valores del índice de ancho de cobertura para el Rancho La Escondida, Coah.



- **Índice de número tallos (T).**

En la Figura 17, se observa que *Q. grisea* es la especie con el mayor índice de relativo de tallos con 5.88, seguido de *Q. laceyi* con 4.27.

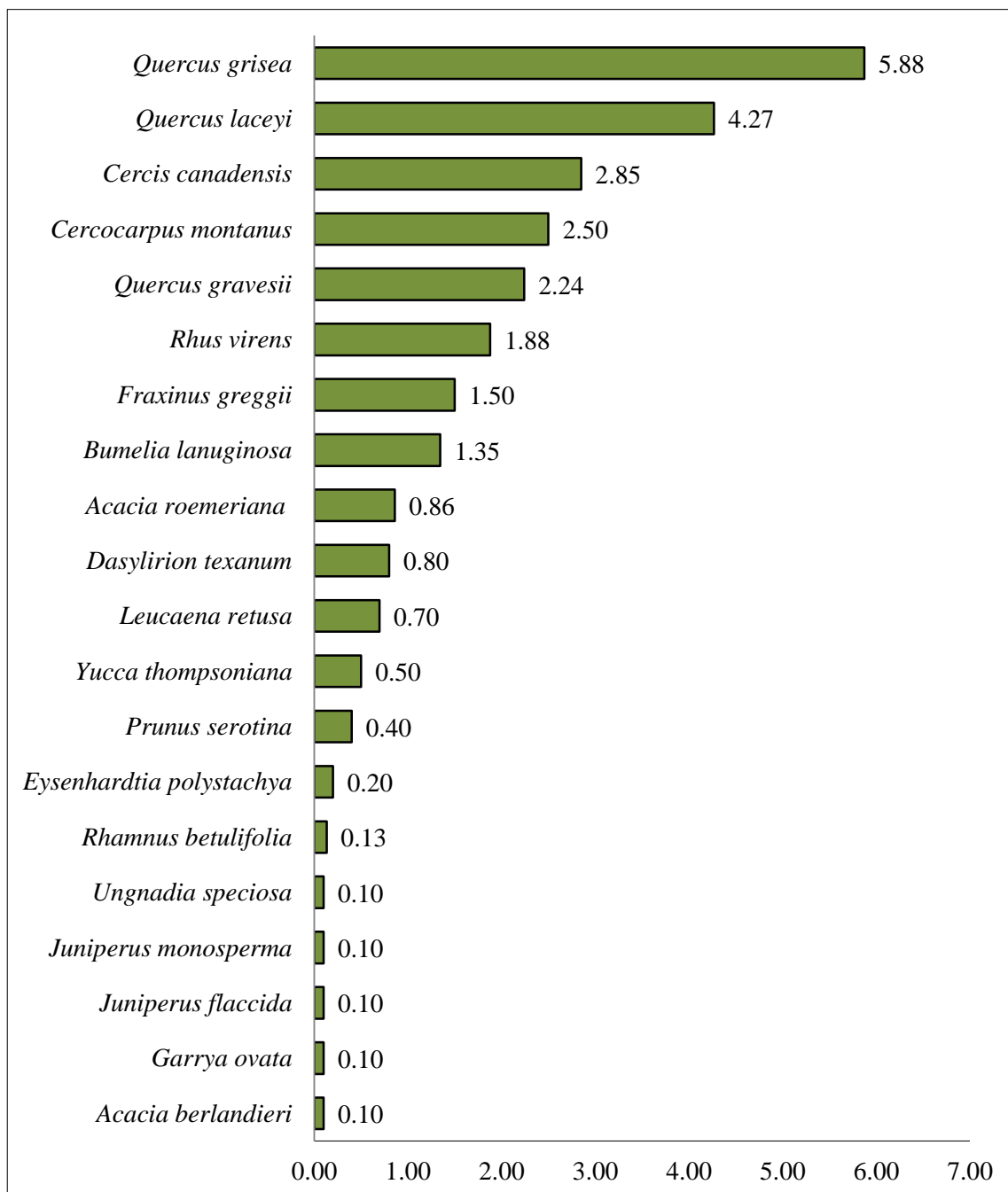


Figura 17. Valores calculados del índice de tallos por especie para la localidad del Rancho La Escondida, Coah.



- **Porcentaje de cobertura (CS).**

En cuanto a la cobertura del suelo presente en esta localidad, cerca del 70% corresponde a hojarasca, seguida de rocas con 16.15% (Fig. 18).

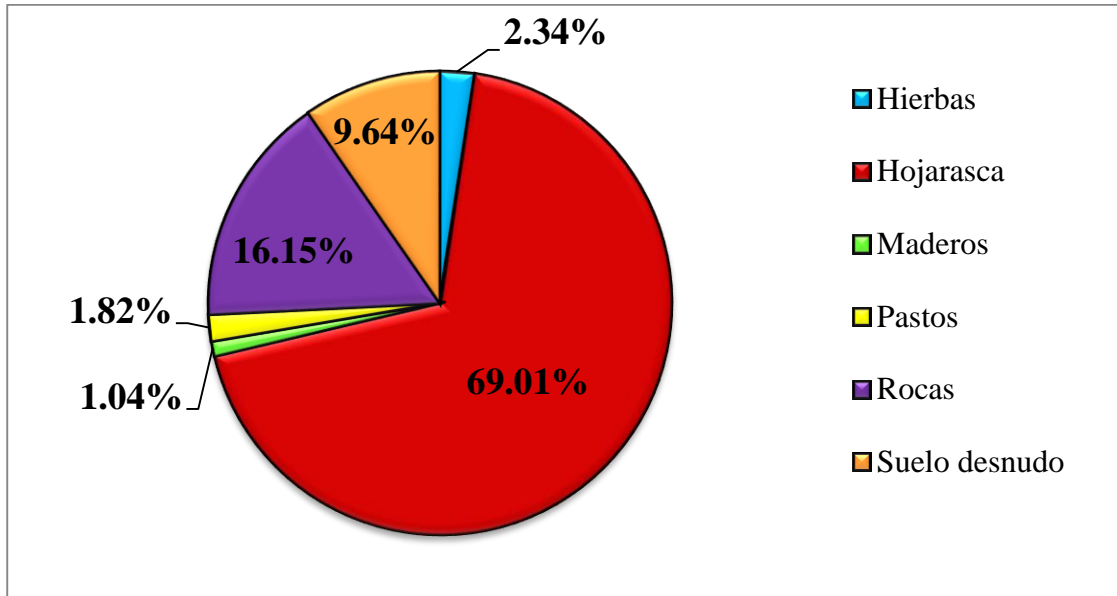


Figura 18. Valores de los porcentajes de cobertura obtenidos para el Rancho La Escondida, Coah.



B) Minas Viejas, N.L. (2003).

• **Riqueza de especies (*S*) e Índice relativo de dominancia (*D*).**

Se registraron 31 géneros, 36 especies y 4 morfo especies de plantas, siendo el intervalo 3 el que presenta el valor más alto de dominancia de arbustos. En general la riqueza disminuye a medida que la altura se incrementa, a excepción del intervalo 3, ver Figuras 19 y 20.

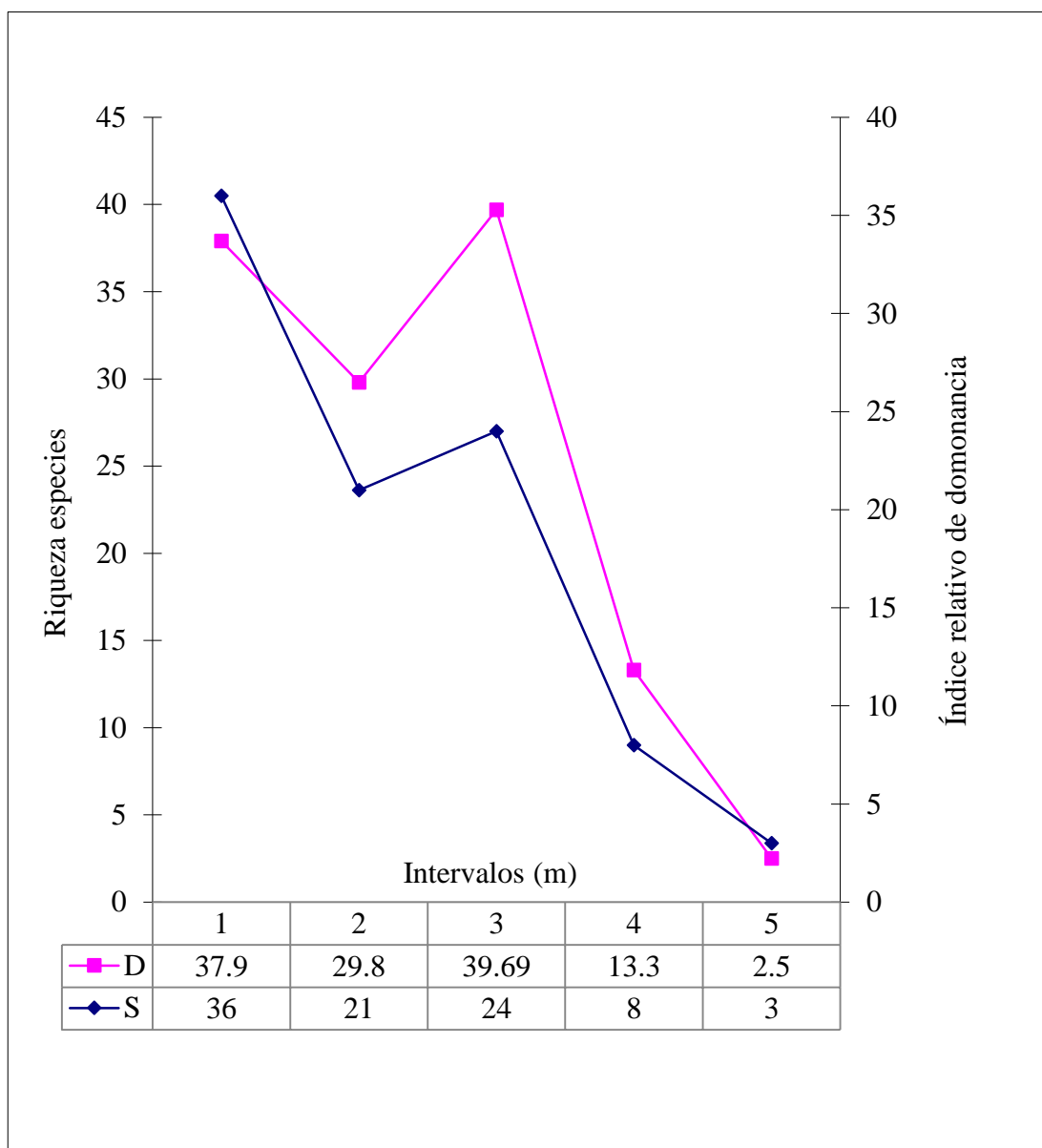


Figura 19. Comparación de riqueza de especies y dominancia para el Rancho Real de Minas Viejas, N.L., 2003. Suma de hits por especie por punto. Números en el eje “x” se refiere a la altura de los intervalos (1 = 0-0.5, 2 = 0.5-1.0, 3 = 1.0-2.0, 4 = 2.0-3.0, 5 = 3.0+; m.).



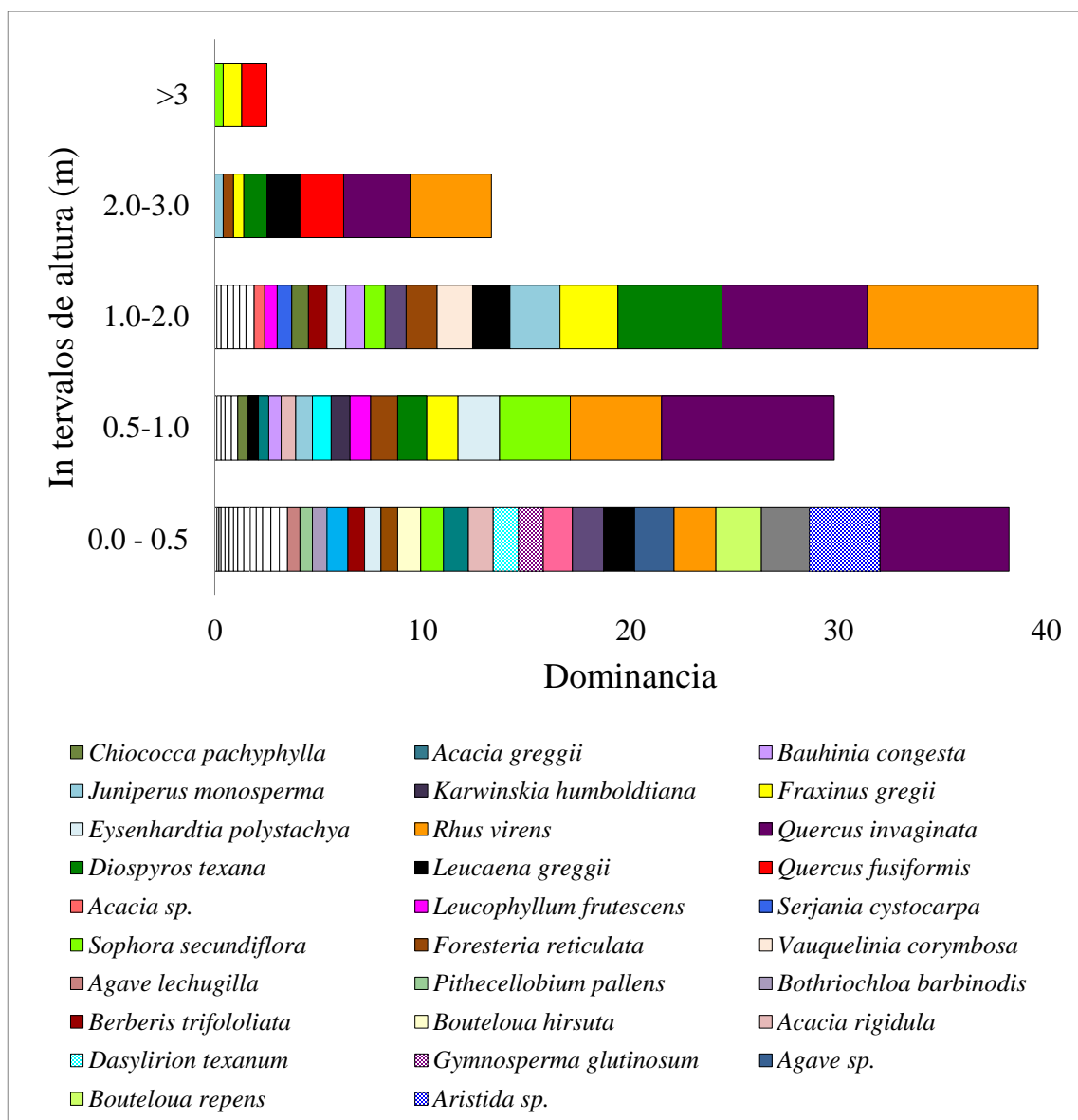


Figura 20. Dominancia de arbustos para el Rancho Real de Minas Viejas, N.L., 2003. Suma de hits por especie por punto por intervalo de altura, en color son especies con un valor ≥ 0.5 y sin color las especies con ≤ 0.5 (Anexo III).



- **Índice de altura (A).**

Son 6 especies de plantas las que están por arriba de 1 m, las cuales estarían definiendo la altura de esta comunidad vegetal, siendo *Diospyros texana* y *Rhus virens* las que sobresalen con los valores más altos, (Fig. 21).

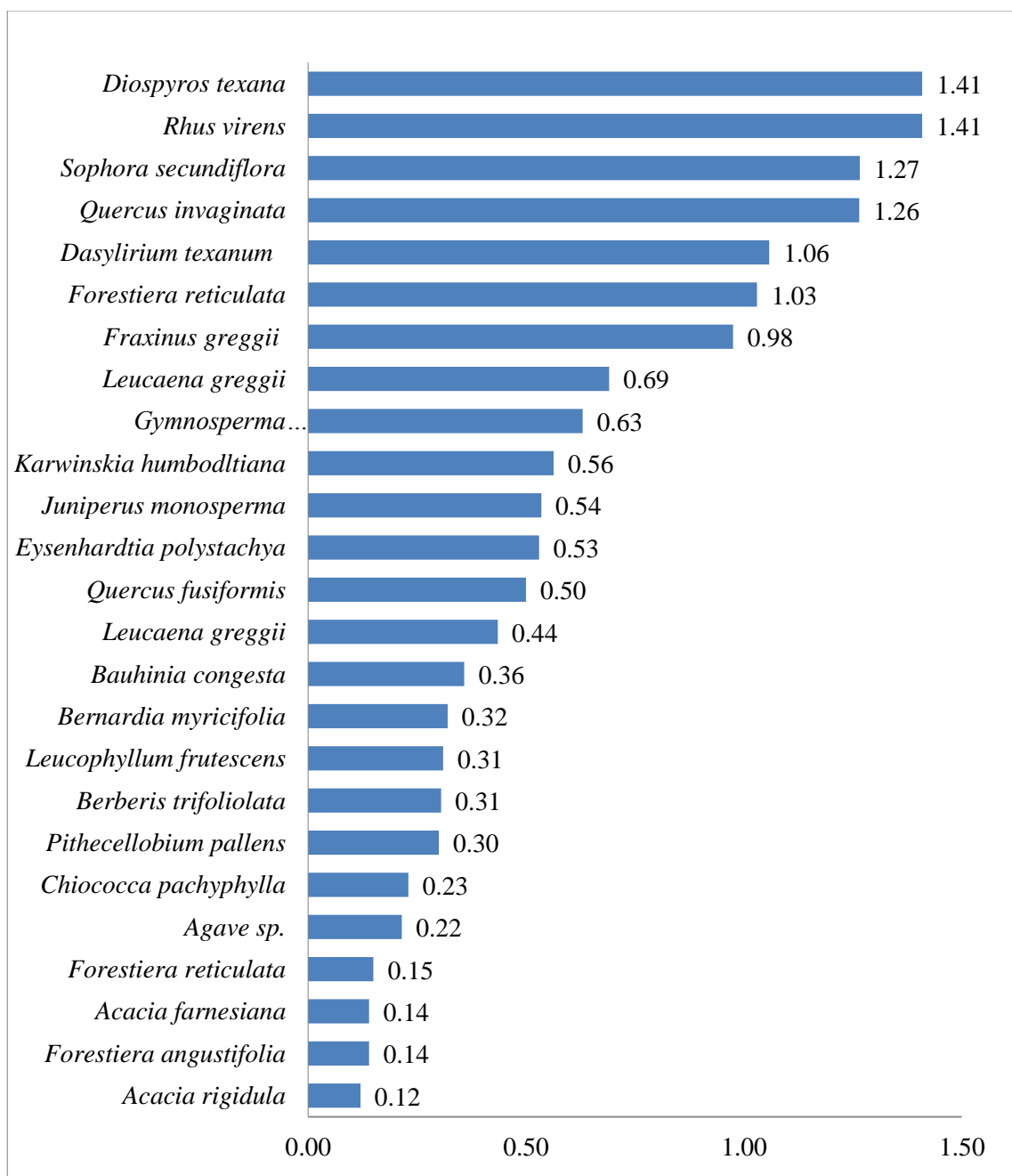


Figura 21. Valores calculados para el índice de altura para la localidad Rancho Real de Minas Viejas, N.L., 2003.



- **Índice de ancho de cobertura (C).**

Principalmente son 3 especies de plantas las que conforman el ancho de la cobertura del hábitat reproductivo del víreo de gorra negra, cuyos valores son > 1 (Fig. 22).



Figura 22. Valores obtenidos del índice de ancho de cobertura para la localidad de Minas Viejas en el año 2003.



- **Índice de número de tallos (T).**

Son 23 especies de plantas las que presenten ramificaciones del tallo, sin embargo se destacan 3 especies con valores \geq de 2, (Fig. 23).



Figura 23. Valores obtenidos para el número de tallos para la comunidad de plantas en la localidad de Minas Viejas, N.L. (2003).



- **Porcentaje de cobertura (CS).**

Al igual que en las localidades anteriores la hojarasca predomina en la cobertura del suelo con un 61% y en segundo las rocas con 25% (Fig. 24).

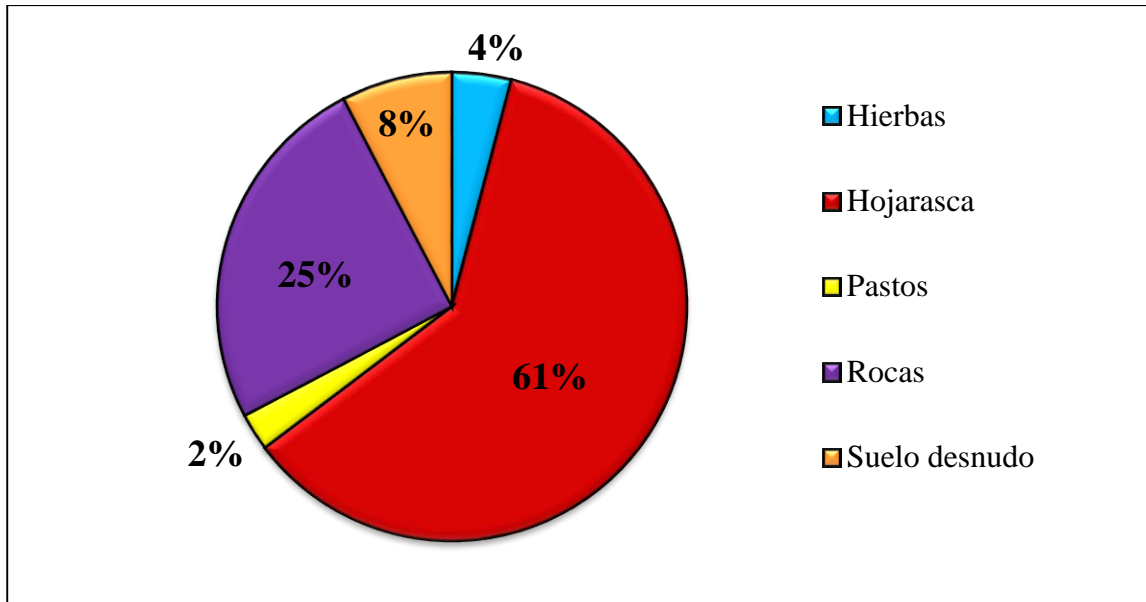


Figura 24. Porcentajes de cobertura presentes en la localidad de Minas Viejas, N.L. (2003).



C) Minas Viejas, N.L. (2004).

- **Riqueza de especies (*S*) e índice relativo de dominancia (*D*).**

Se observa una mayor riqueza de especies este año, respecto a lo registrado en el 2003 para esta localidad (54 vs. 36). Posiblemente producto del incremento en el número de muestreos en un 100%. Sin embargo se presenta el mismo patrón en la riqueza que en las anteriores localidades. Se encontró que dos intervalos presentaron una mayor dominancia de arbustos: intervalo1 (0-0.5 m) y el intervalo 2 (0.05-1.0 m), ver Figuras 25 y 26.

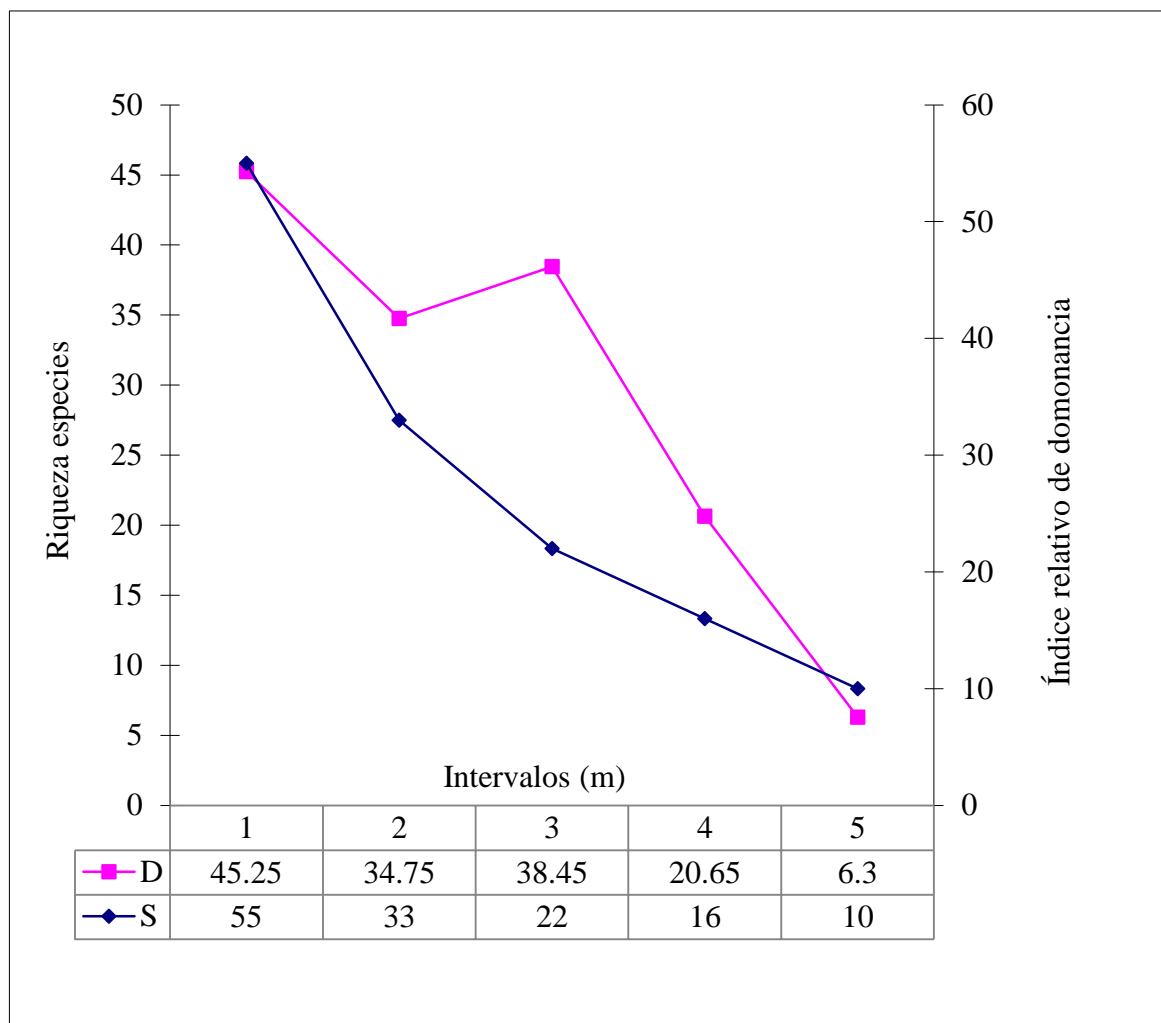


Figura 25. Comparación de riqueza de especies y dominancia para el Rancho Real de Minas Viejas, N.L., 2004. Suma de hits por especie por punto. Números en el eje “x” se refiere a la altura de los intervalos (1 = 0-0.5, 2 = 0.5-1.0, 3 = 1.0-2.0, 4 = 2.0-3.0, 5 = 3.0+; m.).



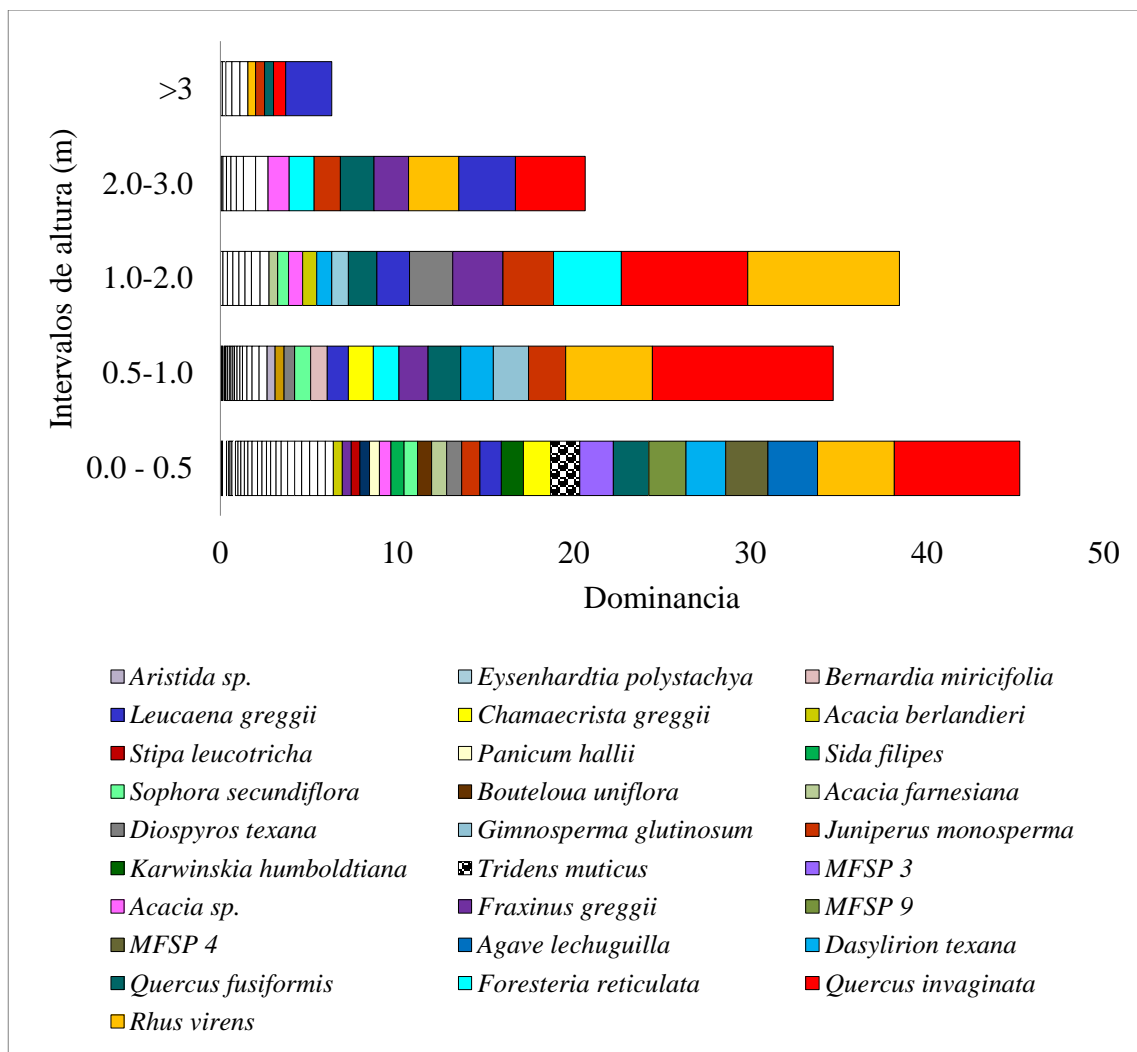


Figura 26. Dominancia de arbustos para el Rancho Real de Minas Viejas, N.L., 2004. Suma de hits por especie por punto por intervalo de altura, en color son especies con un valor ≥ 0.5 y sin color las especies con ≤ 0.5 (Anexo III).



- **Índice de altura (A).**

Las especies que sobresalen son *Rhus virens*, *Diospyros texana*, *Quercus invaginata* y *Acacia farnesiana* con valores por encima de 1m (Fig. 27).



Figura 27. Valores del índice de altura para composición florísticas del Rancho Real de Minas Viejas (2004).



- **Índice de ancho de cobertura (C).**

Veinticinco especies vegetales son las que aportan el ancho de cobertura del hábitat reproductivo del BCVI, de las cuales son 2 especies sobresalen: *Rhus virens* y *Dasyliirion texanum*, (Fig. 28).

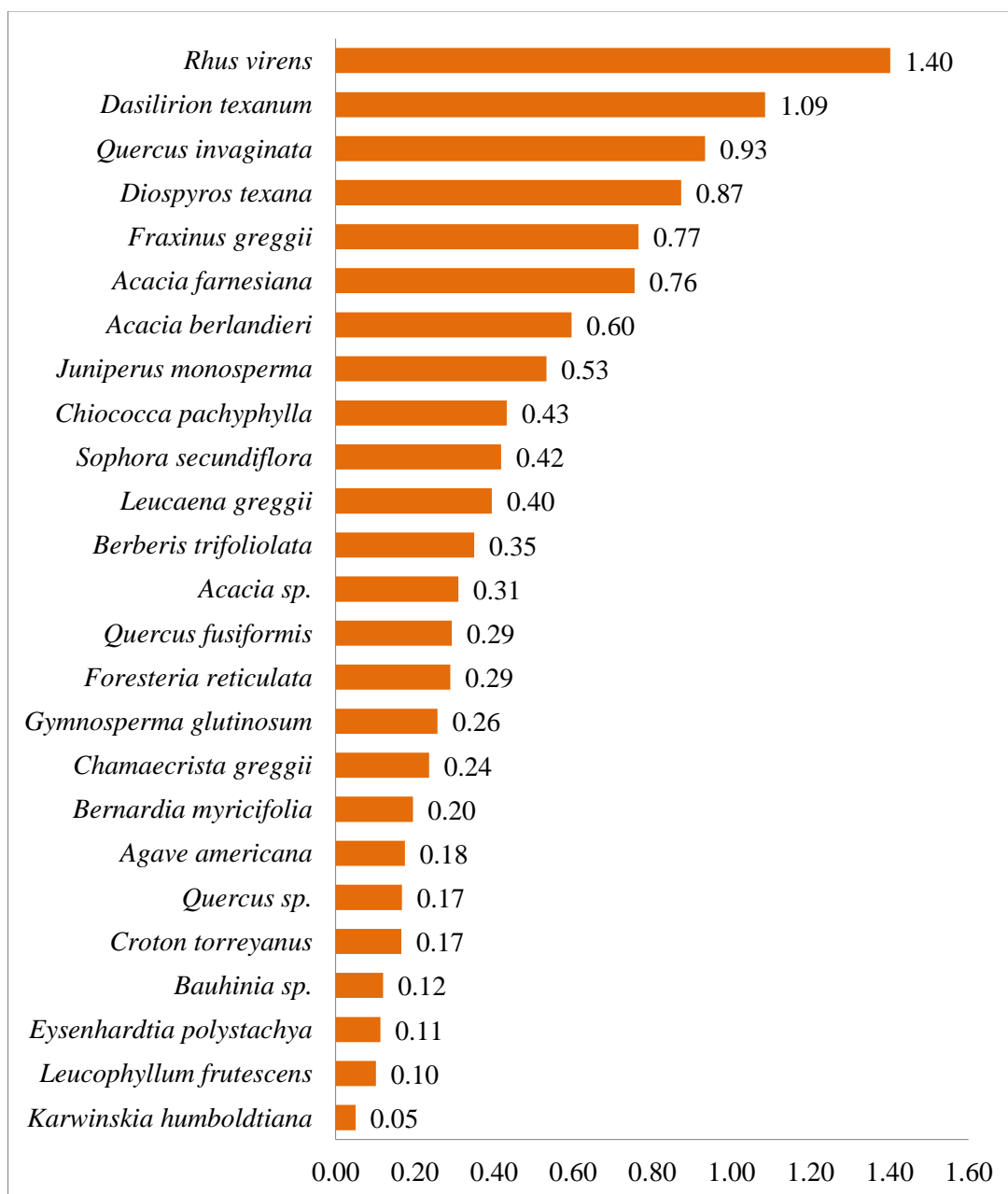


Figura 28. Valores por especie del índice de ancho cobertura para Rancho Real Minas Viejas, N.L. (2004).



- **Índice de número de tallos (T).**

El número de ramificaciones del tallo para esta comunidad está dominada por una especie cuyo índice es ≥ 2 y 5 especies con valores oscilan entre 1.00-1.74 (Fig. 29).

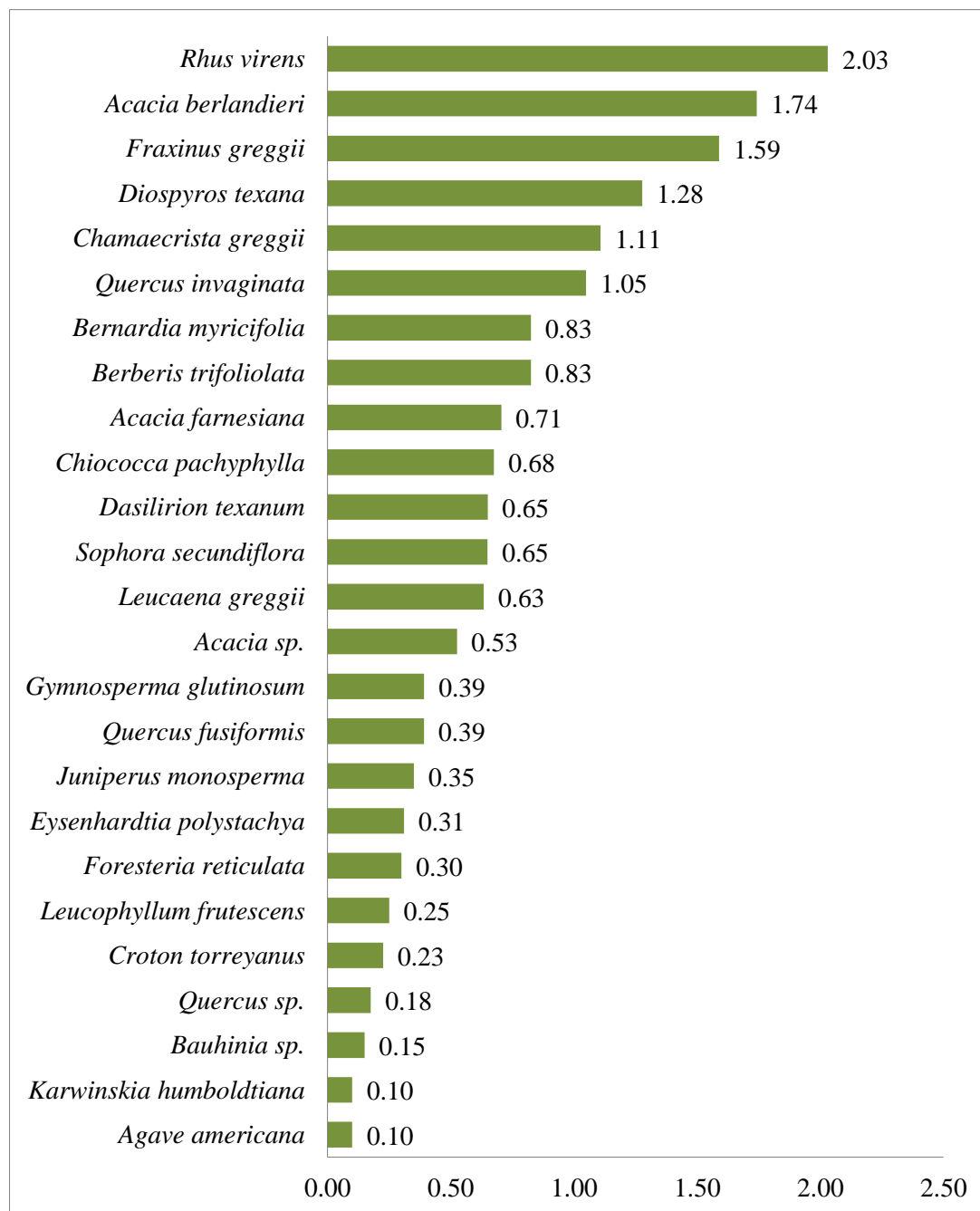


Figura 29. Valores del índice de tallos calculados para la comunidad vegetal presente en el Rancho Real de Minas Viejas, Coah. (2004).



- **Porcentaje de cobertura de suelo (CS).**

Sigue siendo la hojarasca y la rocas las características predominantes en la cobertura de suelo (Fig. 30).

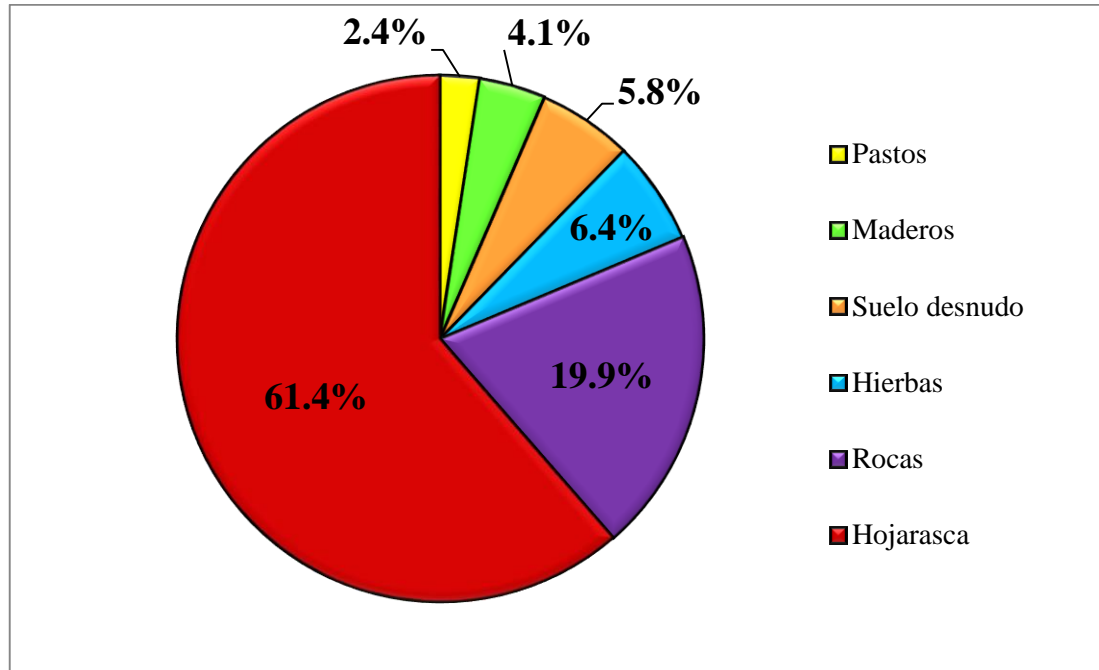


Figura 30. Porcentajes de la cobertura del suelo dentro del hábitat reproductivo del Rancho Real de Minas Viejas, N.L. (2004).



D) Bustamante, Tamps. (2005).

- **Riqueza de especies (*S*) e índice relativo de dominancia (*D*).**

Se registraron 27 géneros, 28 especies y 5 morfo especies. En este análisis vertical del hábitat encontramos que la riqueza disminuye a medida que se incrementa la altura y la dominancia de arbustos se presenta en el intervalo 3 (1.0-2.0 m), ver Figuras 31 y 32.

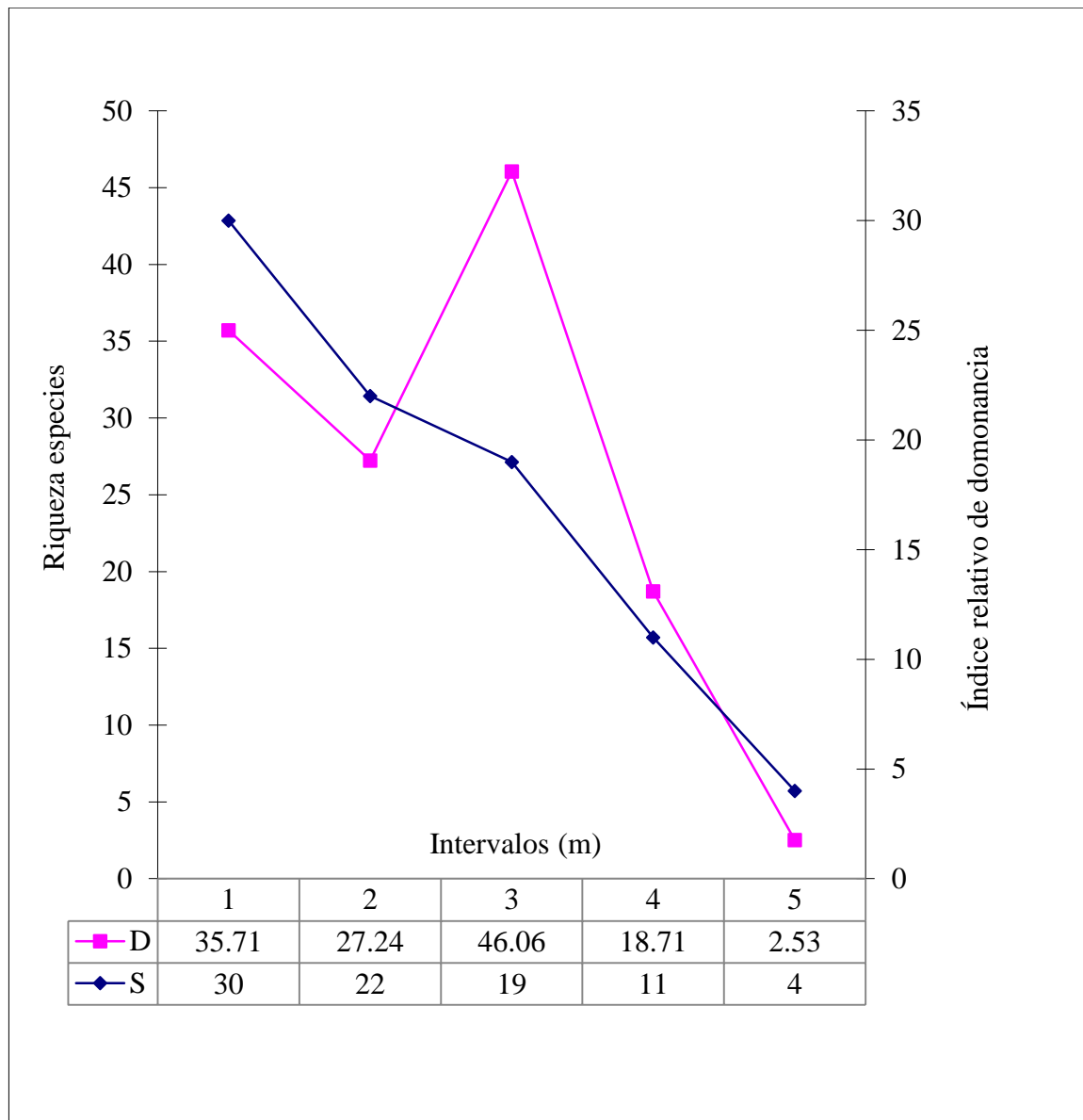


Figura 31. Comparación de riqueza de especies y dominancia para Bustamante, Tamps., 2005. Suma de hits por especie por punto. Números en el eje “x” se refiere a la altura de los intervalos (1 = 0-0.5, 2 = 0.5-1.0, 3 = 1.0-2.0, 4 = 2.0-3.0, 5 = 3.0+; m.).



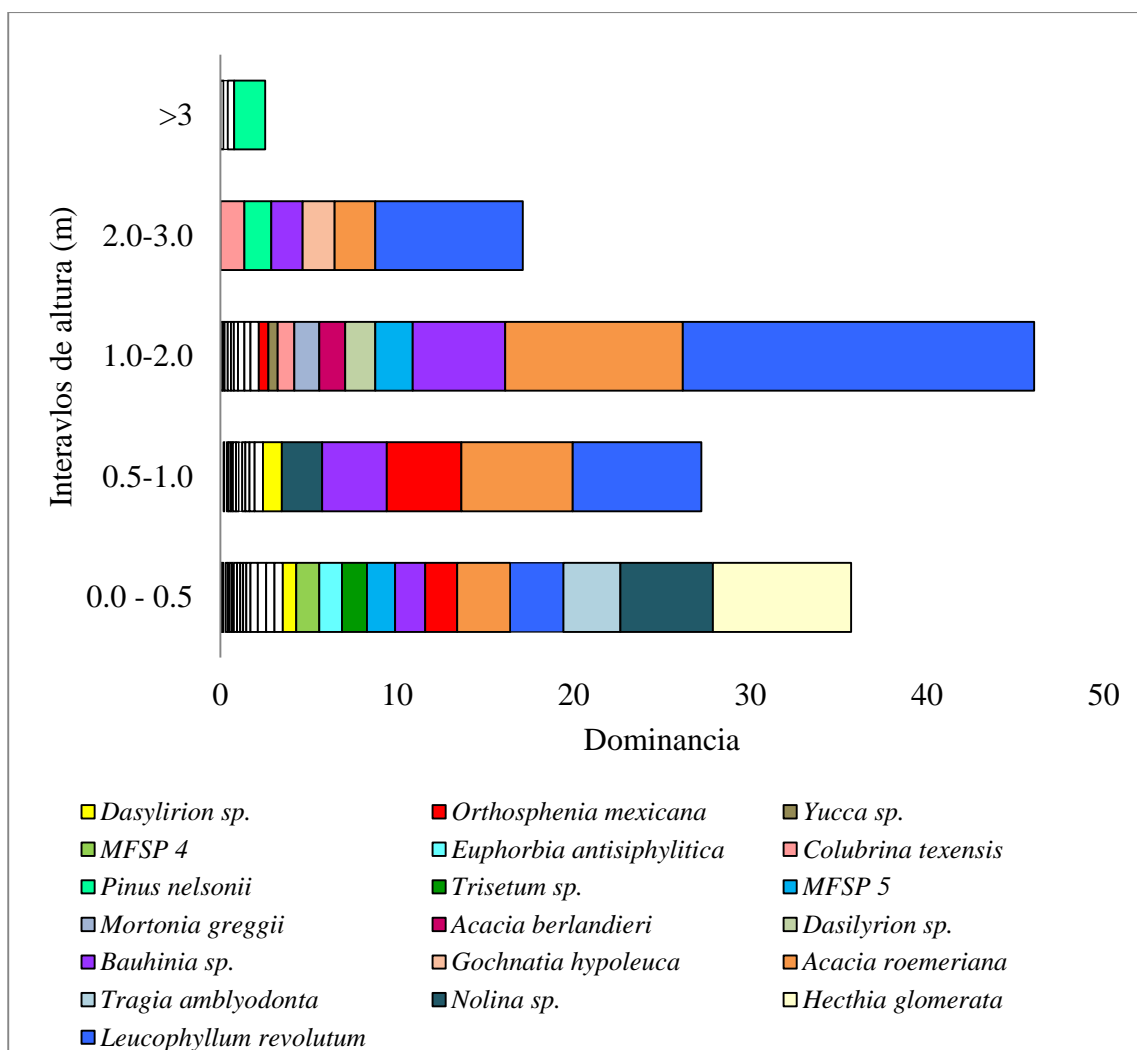


Figura 32. Dominancia de arbustos para Bustamante, Tamps., 2005. Suma de hits por especie por punto por intervalo de altura, en color son especies con un valor ≥ 0.5 y sin color las especies con ≤ 0.5 (Anexo III).



- **Índice de altura (A).**

La altura de esta comunidad vegetal está determinada principalmente por *Leucophyllum revolutum* con un 2.08 m, además se presentan 4 especies que presentan un valor del índice >1.00 (Fig. 33).

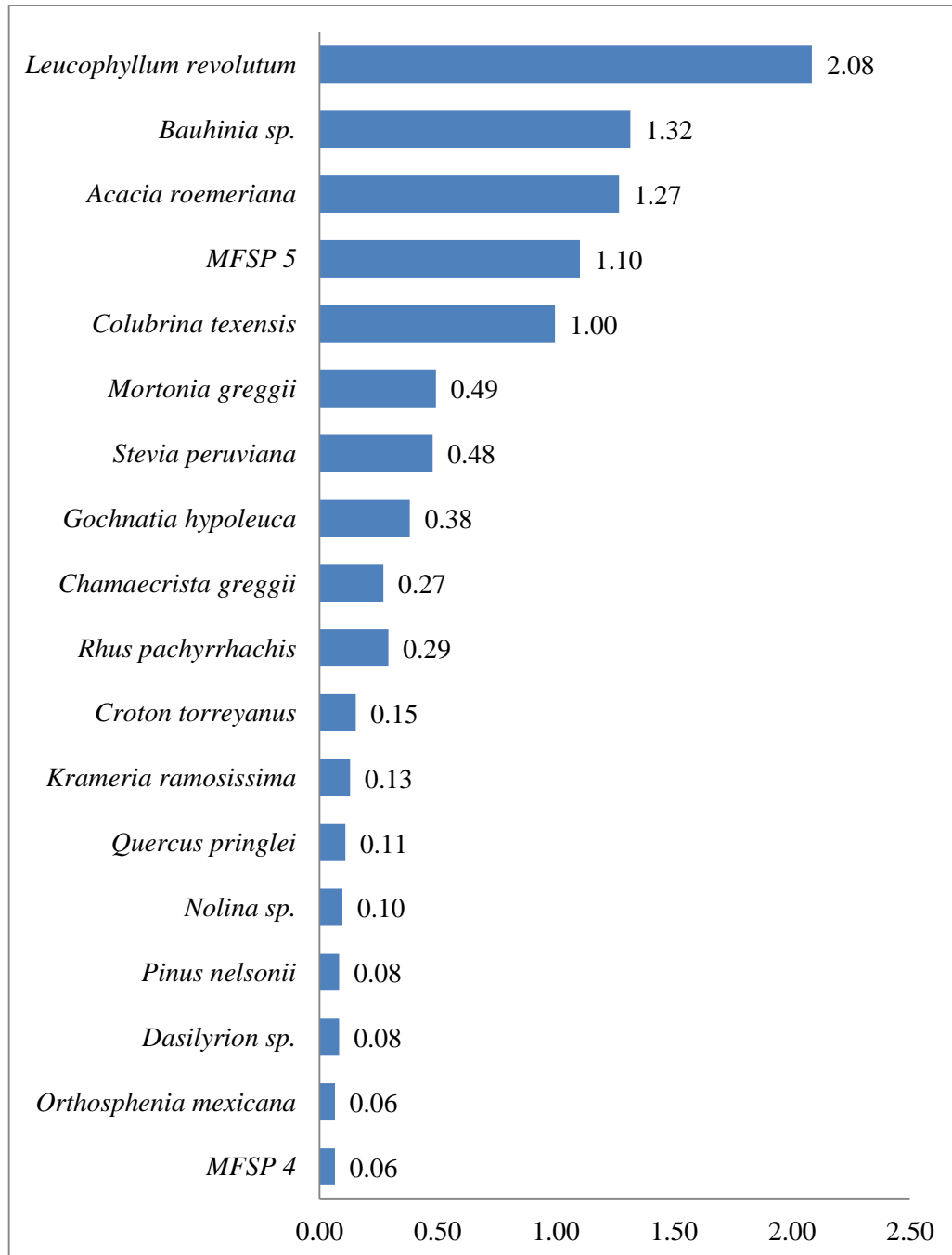


Figura 33. Índices de altura calculados por especie para el habitat reproductivo localizado en Bustamante, Tamps. (2005).



- **Índice de ancho de cobertura (C).**

Son 2 especies de plantas las que contribuyen a proporcionar la cobertura del hábitat reproductivo (Fig. 34).

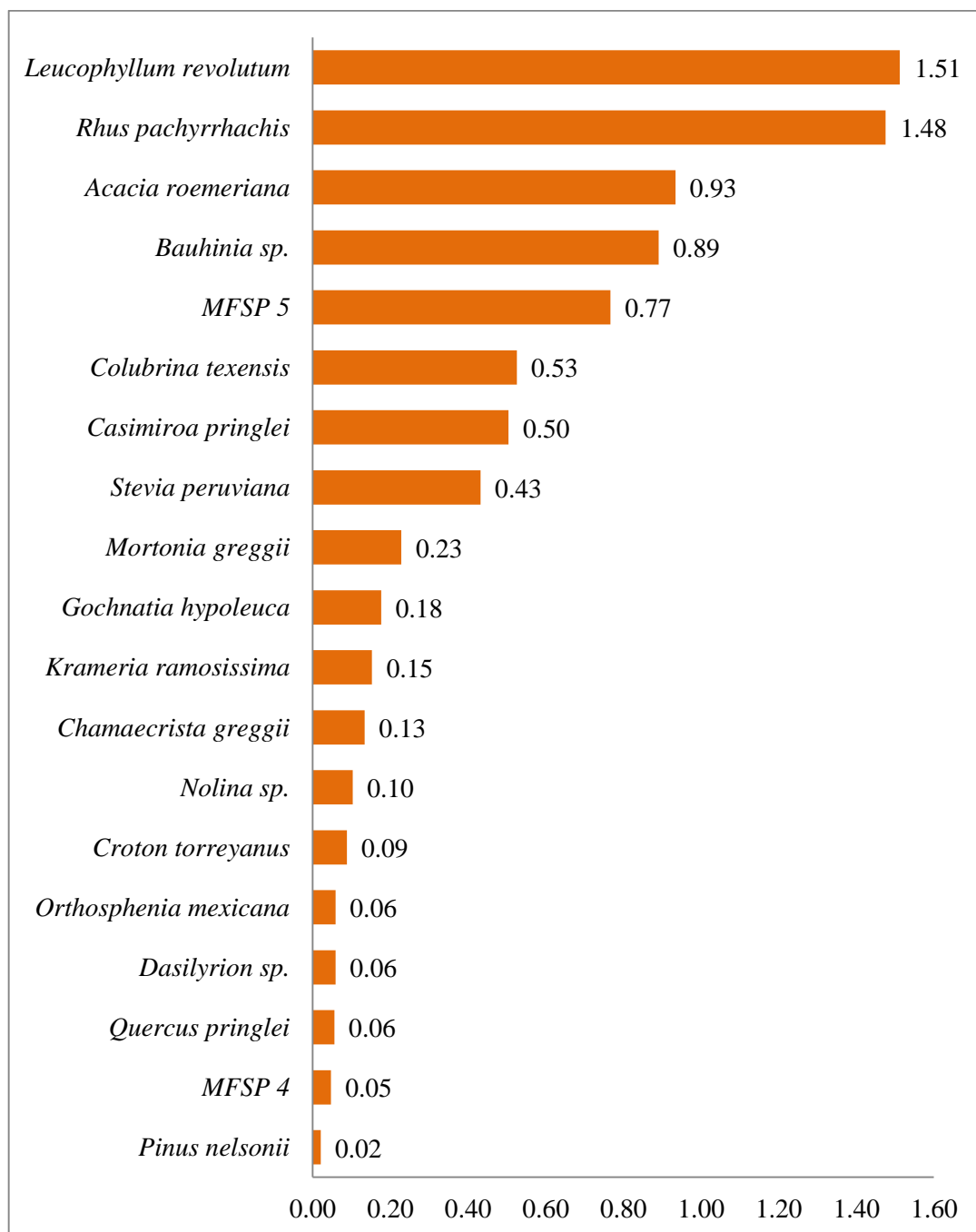


Figura 34. Índice de ancho de cobertura obtenido para las especies presentes en la localidad de Bustamante, Tamps. (2005).



- **Índice de tallos (T).**

Leucophyllum revolutum es la especie vegetal que presenta el mayor numero de ramificaciones, seguida por MFSP 5 y *Acacia roemeriana* (Fig. 35).

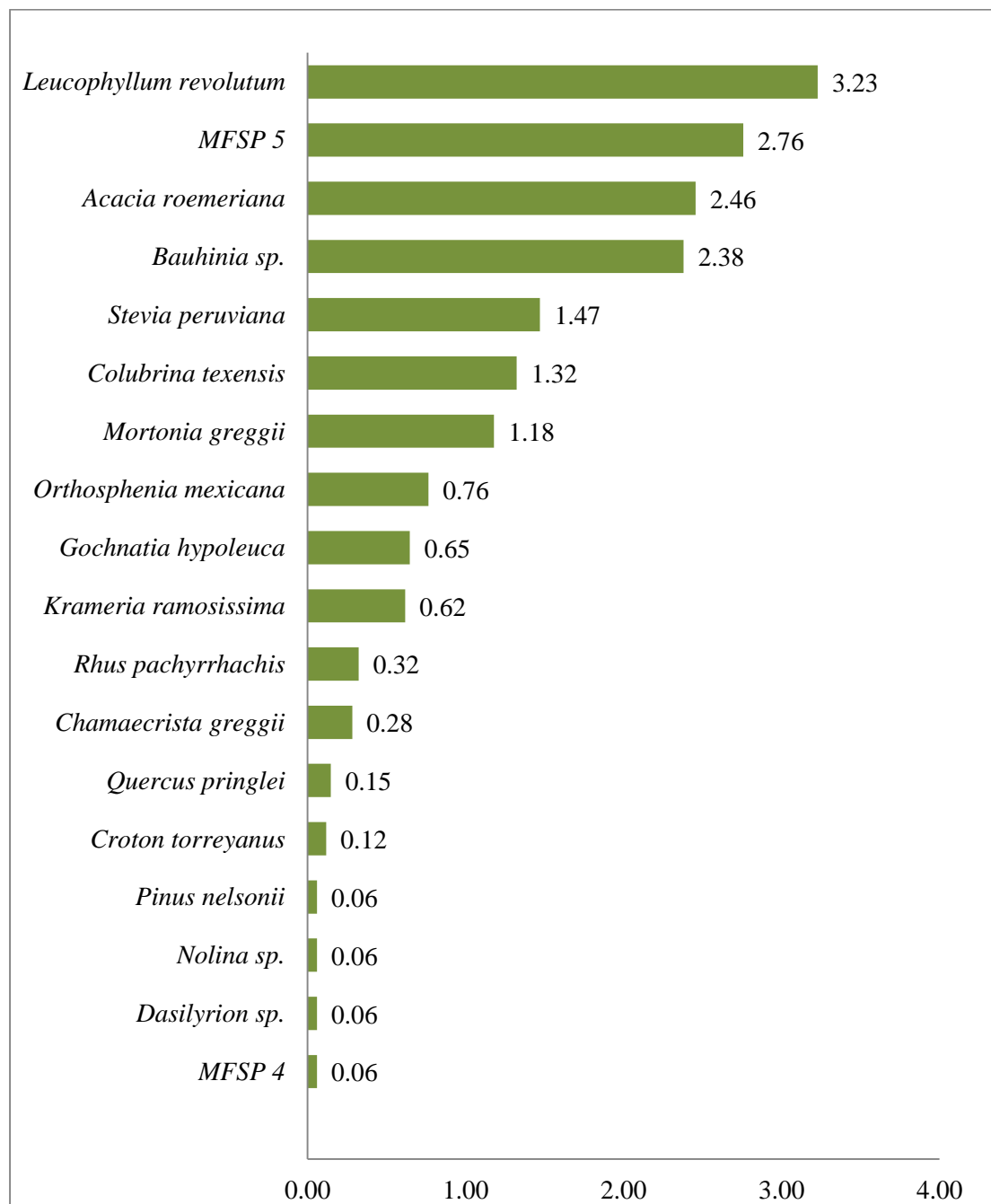


Figura 35. Valores obtenidos del índice de tallos por especie en la localidad de Bustamante, Tamps. (2005).



- **Porcentaje de cobertura de suelo (CS).**

La hojarasca es la principal característica presente en el hábitat reproductivo del BCVI, sin embargo cabe destacar que el suelo desnudo y la presencia de rocas son también elementos importantes en la cobertura del suelo (Fig. 36).

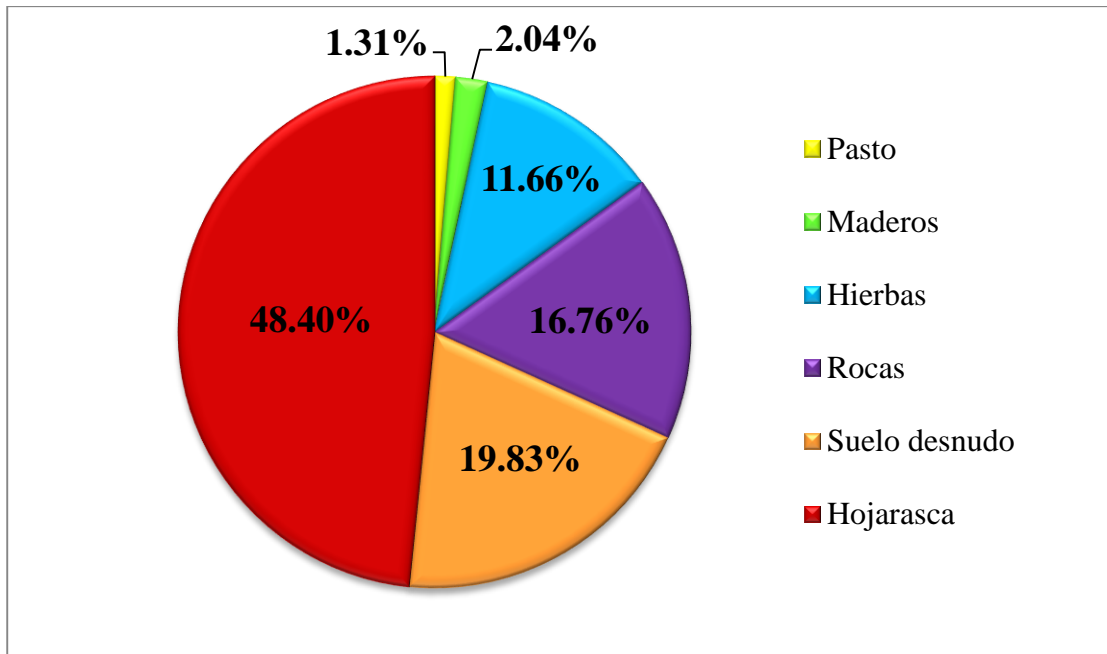


Figura 36. Elementos que componen la cobertura del suelo en Bustamante, Tamps. (2005).



E) Pájaros Azules, Coah. (2005).

- **Riqueza de especies (*S*) e índice relativo de dominancia (*D*).**

Se registraron 37 géneros, 39 especies y 4 morfo especies. El comportamiento de estas dos variables sigue siendo similar al resto de las localidades estudiadas: riqueza disminuye con la altura y mayor dominancia de arbustos en el intervalo 3 (1.0-2.0 m), Figuras 37 y 38.

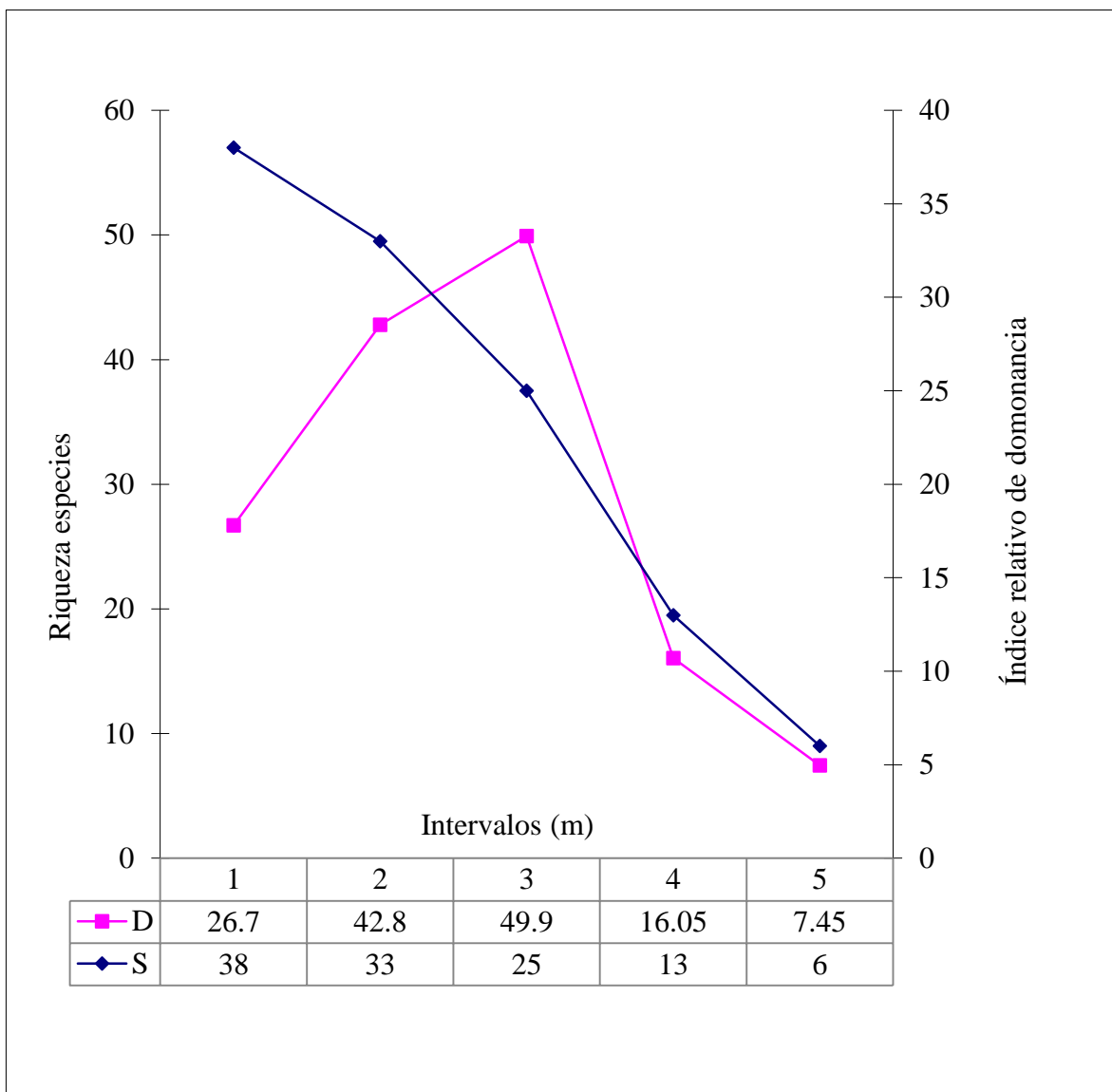


Figura 37. Comparación de riqueza de especies y dominancia para Pájaros Azules, Coah., 2005. Suma de hits por especie por punto. Números en el eje “x” se refiere a la altura de los intervalos (1 = 0-0.5, 2 = 0.5-1.0, 3 = 1.0-2.0, 4 = 2.0-3.0, 5 = 3.0+; m.).



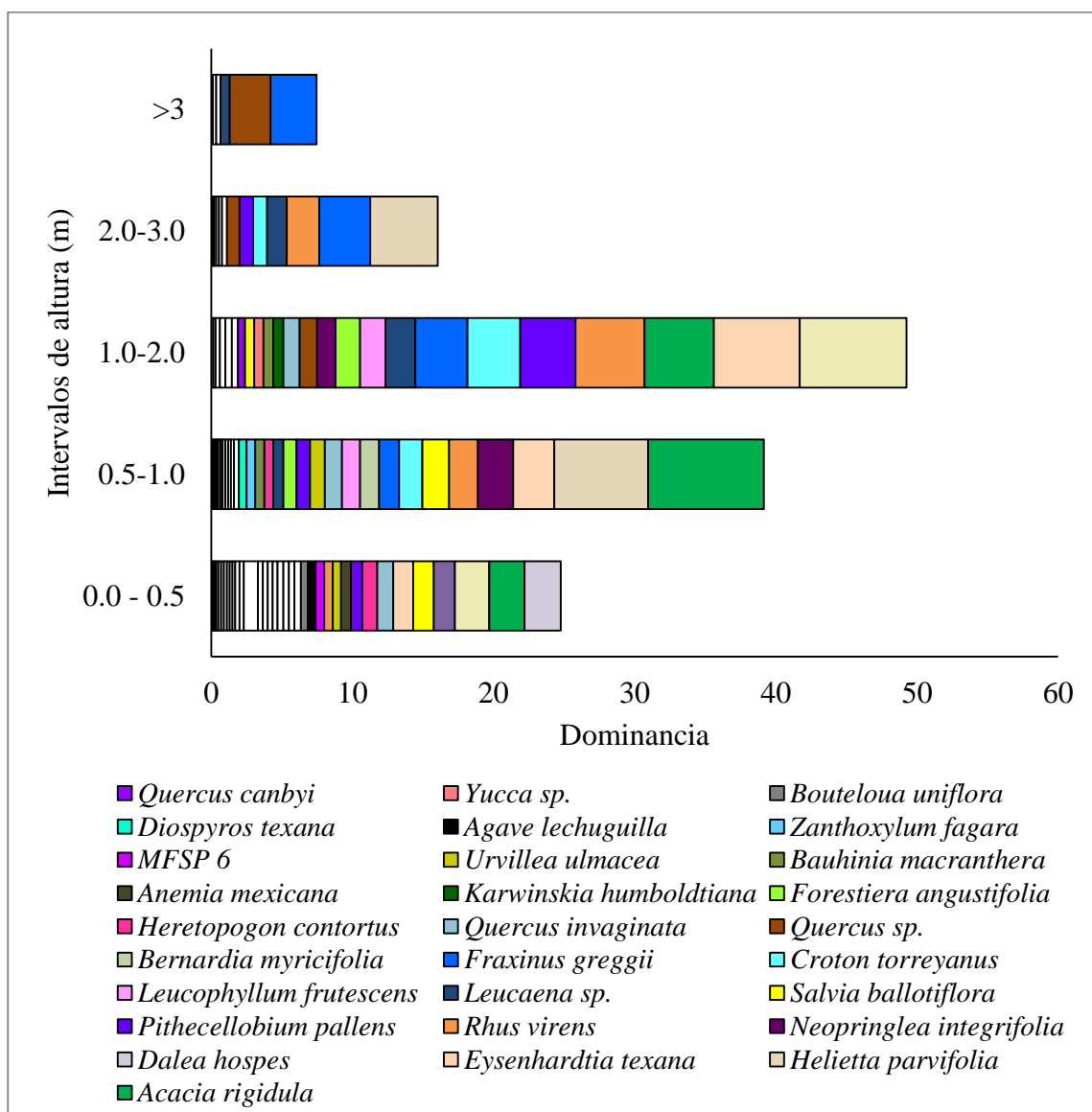


Figura 38. Dominancia de arbustos para Pájaros Azules, Coah., 2005. Suma de hits por especie por punto por intervalo de altura, en color son especies con un valor ≥ 0.5 y sin color las especies con ≤ 0.5 (Anexo III).



- **Índice de altura (A).**

En la Figura 39, se observa que son 4 especies de plantas con los índices > 1.

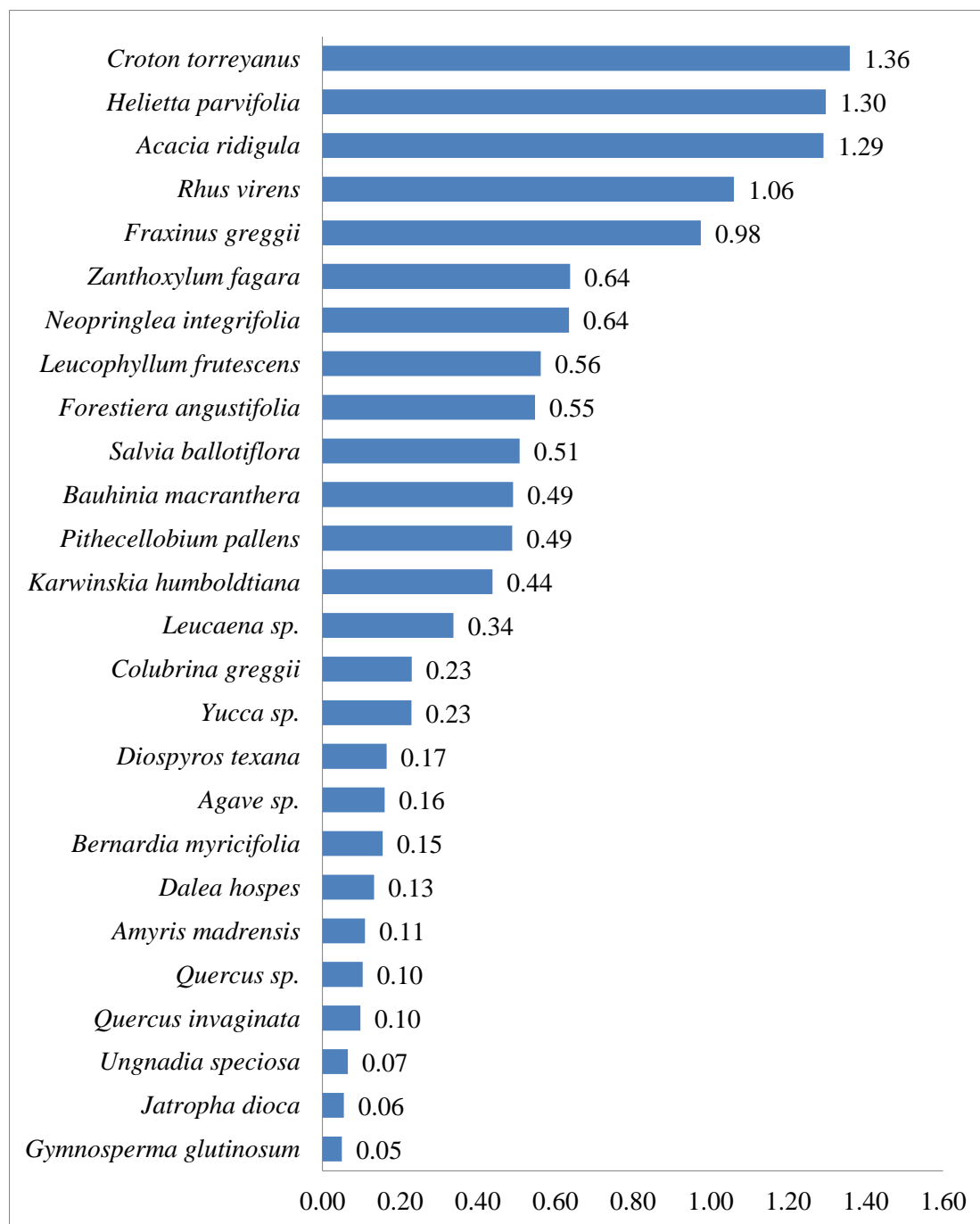


Figura 39. Valores del índice de altura para la riqueza de plantas en la localidad de Pájaros Azules, Coah. (2005).



- **Índice de ancho de cobertura (C).**

Un total de 26 especies de plantas proporcionan la cobertura que requiere el BCVI para reproducirse, de estas son 2 especies las que figuran con un valor > 1 (Fig. 40).



Figura 40. Índices de cobertura obtenidos a partir de los muestreos realizados en Pájaros Azules, Coah. (2005).



- **Índice de tallos (*T*)**

Son 3 especies de plantas las que presentan un índice de tallos >3 y 9 especies fluctúan entre índices $>1 <3$, ver Fig. 41.

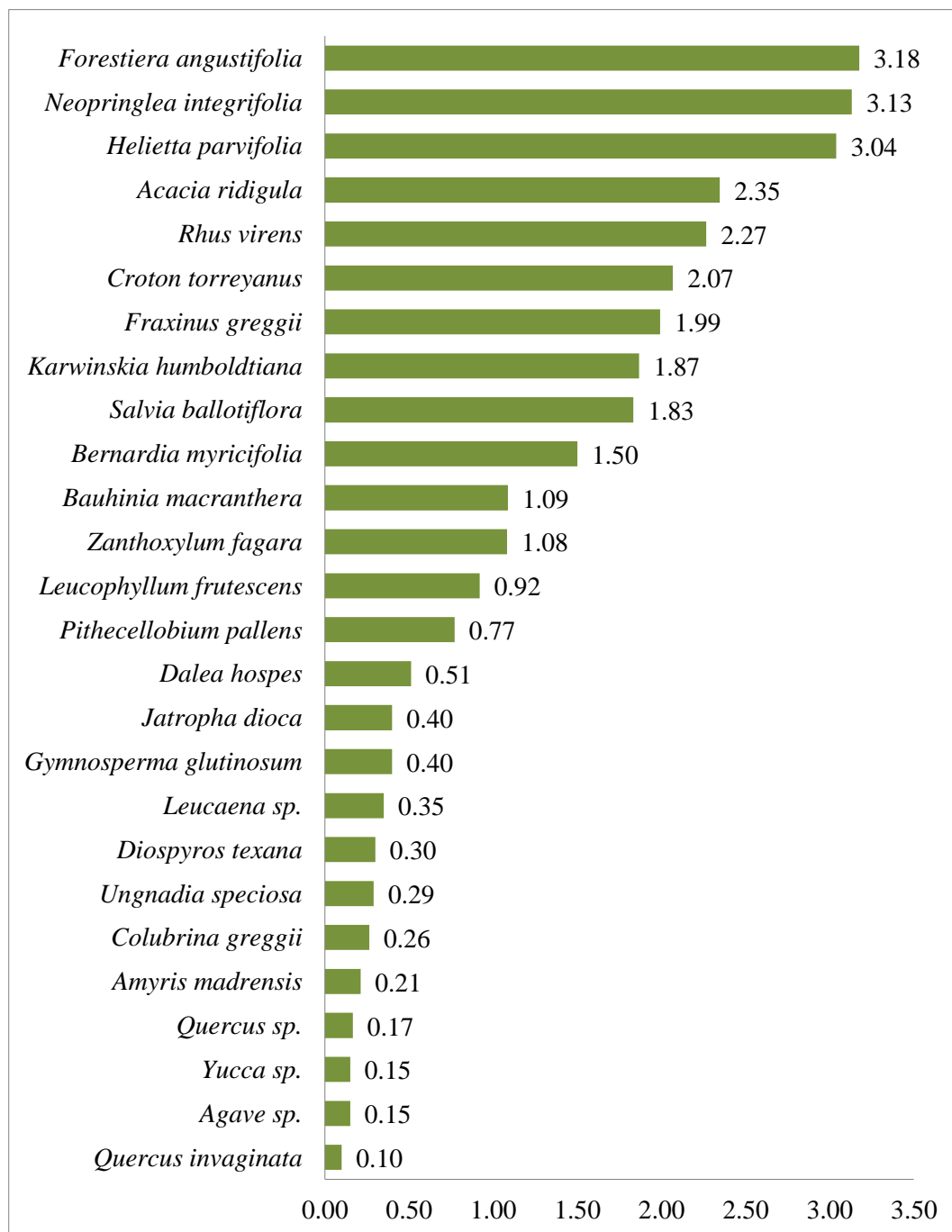


Figura 41. Estimación del número de tallos por especie presentes en hábitat reproductivo del BCVI en Pájaros Azules (2005).



- **Porcentaje de cobertura de suelo (CS).**

Los elementos que sobresalen en la cobertura del suelo para Pájaros Azules, Coah., son la hojarasca y el suelo desnudo (Fig. 42).

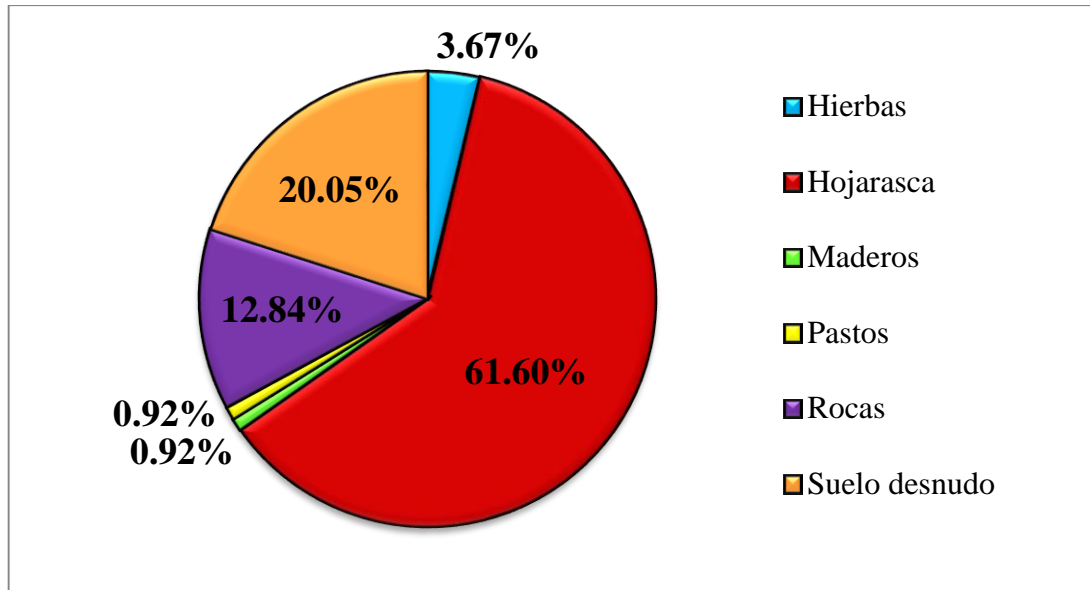


Figura 42. Cobertura del suelo presente en la localidad de Pájaros Azules, Coah (2005).



2.5.4. Diversidad alfa y beta de los hábitats reproductivos: curvas de acumulación de especies, estimadores de eficiencia de muestreo y recambio de especies.

1. Curva de acumulación de especies. Se presentan las curvas suavizadas de acumulación de especies estimadas mediante el Modelo de Mao Tau (Colwell *et al.*, 2004) para cada uno de los hábitats reproductivos del BCVI en el Noreste de México (Fig. 43). Además se analizó el comportamiento de los “singletons” (registrada en una unidad de muestreo=especies únicas) y “doubletons” (registrada en dos unidades de muestreo=especies duplicadas) como indicadores que tan completo es el inventario de plantas en cada uno de los hábitats reproductivos del BCVI en México (Figs. 44 a 48 y Anexo IV).

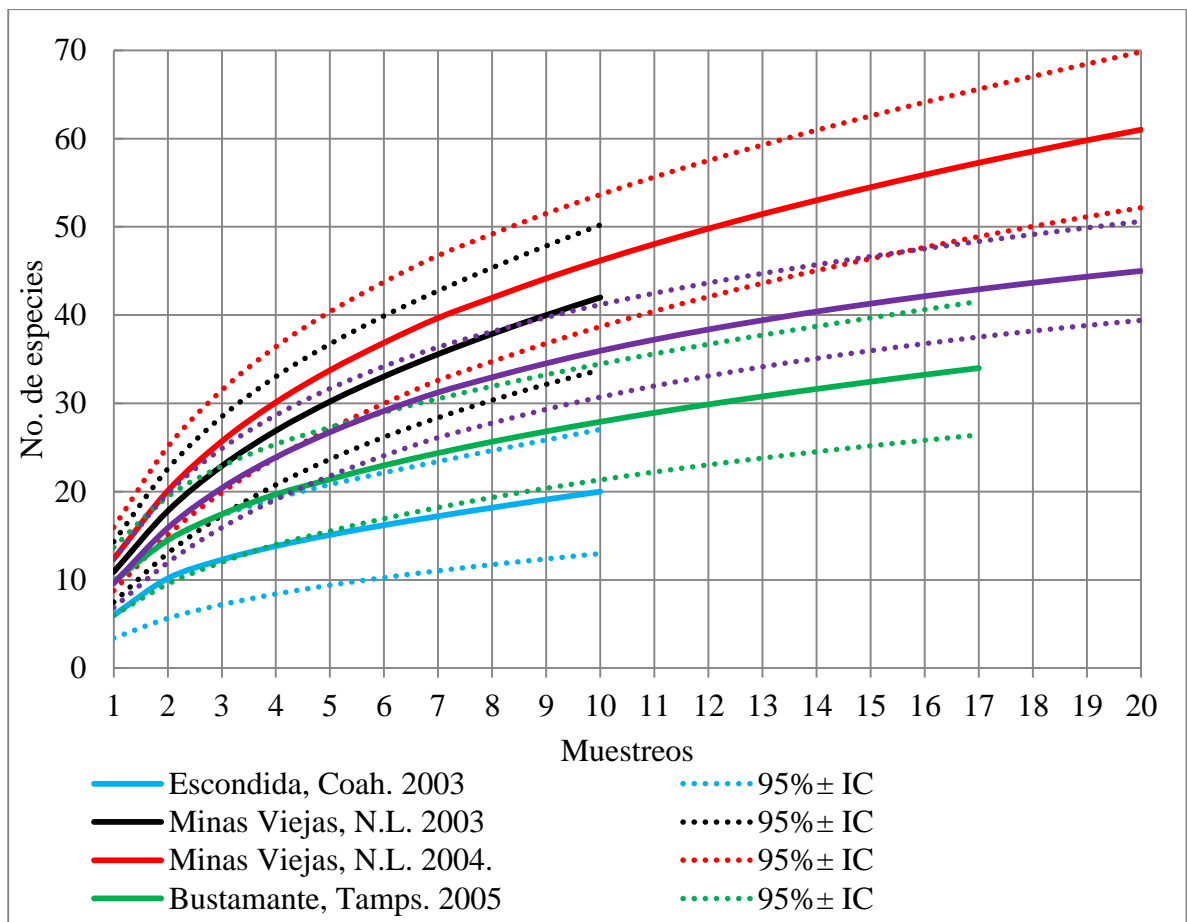


Figura 43. Curvas suavizadas de acumulación de la riqueza observada para los hábitats reproductivos del BCVI en el Noreste de México. En cada caso se muestra el valor medio y los intervalos de confianza (95%±IC) del número de especies (Sobs Mao Tao, obtenido tras 100 remuestreos sin reemplazamiento).



2. Evaluación de los estimadores.

En general todos los estimadores no paramétricos evaluados estuvieron siempre por encima de los valores de riqueza estimada en cada una de las localidades (Figs. 44 a 48). El intervalo de riqueza total estimada para La Escondida, Coah. (2003) fue de 23-24 especies; Real Minas Viejas, N.L. (2003): 46-62 especies; Minas Viejas, N.L. (2004): 60-71 especies; Bustamante, Tamps. (2005): 39-42 especies; Pájaros Azules, Coah. (2005): 45-51 especies.

Según los estimadores de riqueza calculados para cada uno de los hábitats reproductivos, el índice de completitud oscilo entre 68-90% de las especies estimadas para las localidades muestreadas (Tabla 8).

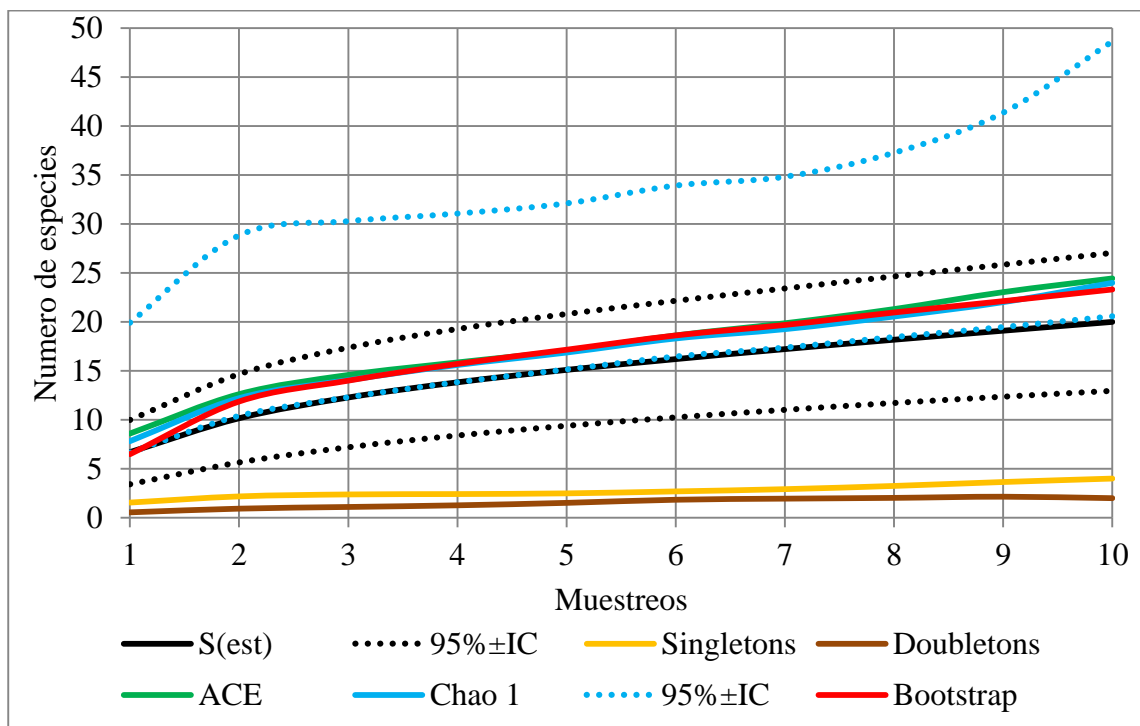


Figura. 44. La Escondida, Coah. 2003. Curvas de acumulación de la riqueza según los estimadores no paramétricos: ACE, Chao 1, Bootstrap, singletons y doubletons para las comunidades de plantas en cada una de las localidades. En cada grafico se muestra el valor medio y los intervalos de confianza (\pm IC). Además con el propósito de comparar se muestra el valor de la $S_{estimada}$.



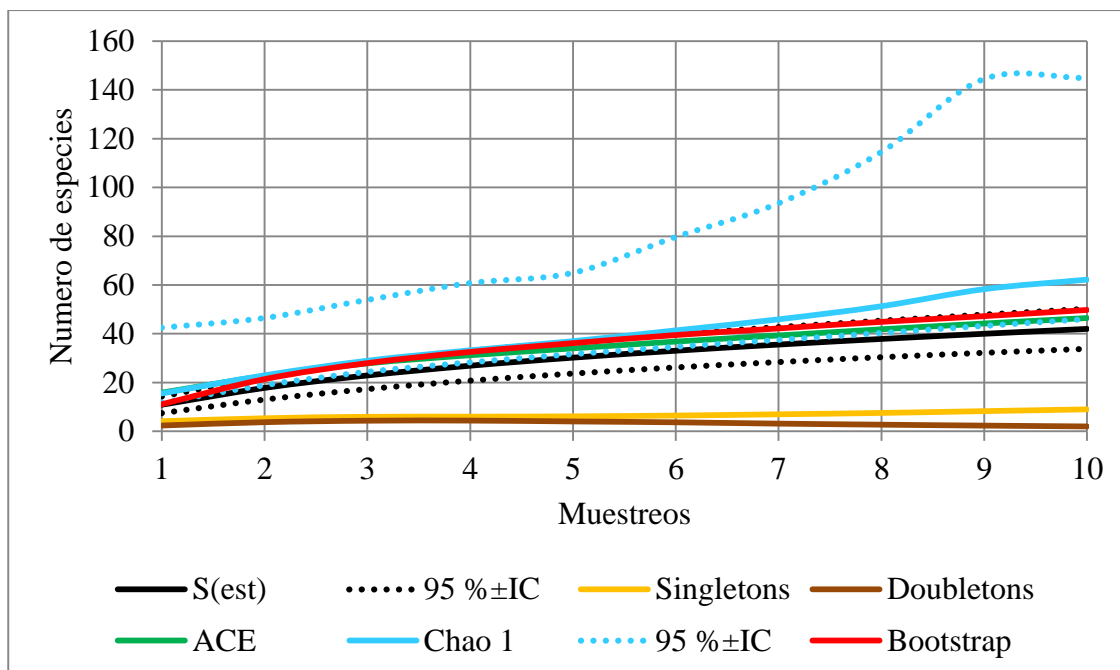


Figura 45. Real de Minas Viejas, N.L. 2003. Curvas de acumulación de la riqueza según los estimadores no paramétricos: ACE, Chao 1, Bootstrap, singletons y doubletons para las comunidades de plantas en cada una de las localidades. En cada grafico se muestra el valor medio y los intervalos de confianza (\pm IC). Además con el propósito de compararse muestra el valor de la $S_{estimada}$.

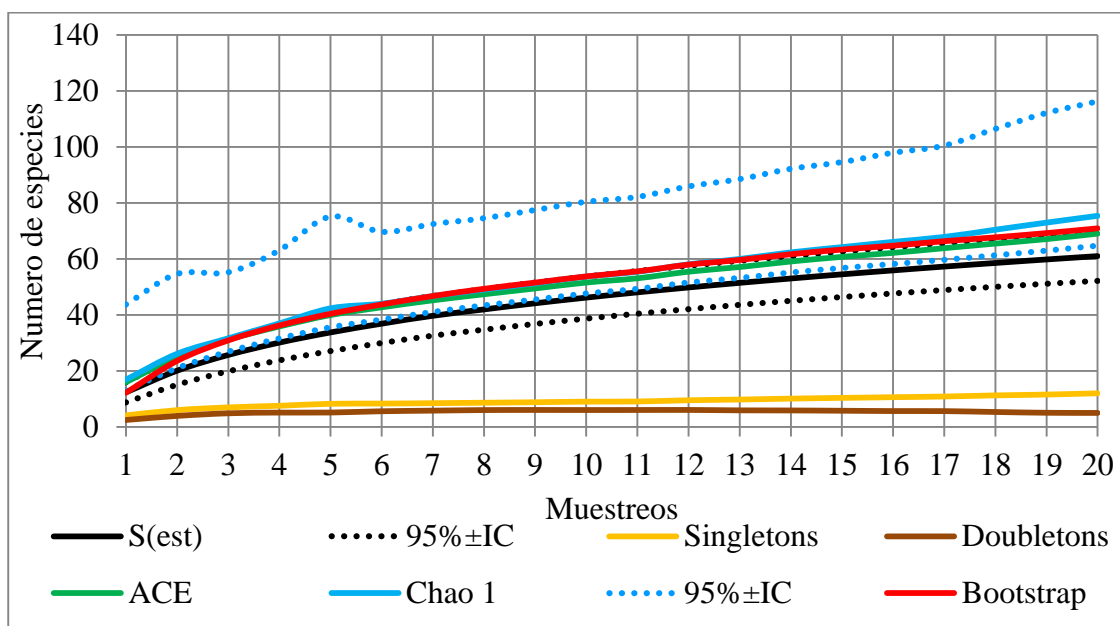


Figura 46. Real de Minas Viejas, N.L. 2004. Curvas de acumulación de la riqueza según los estimadores no paramétricos: ACE, Chao 1, Bootstrap, singletons y doubletons para las comunidades de plantas en cada una de las localidades. En cada grafico se muestra el valor medio y los intervalos de confianza (\pm IC). Además con el propósito de compararse muestra el valor de la $S_{estimada}$.



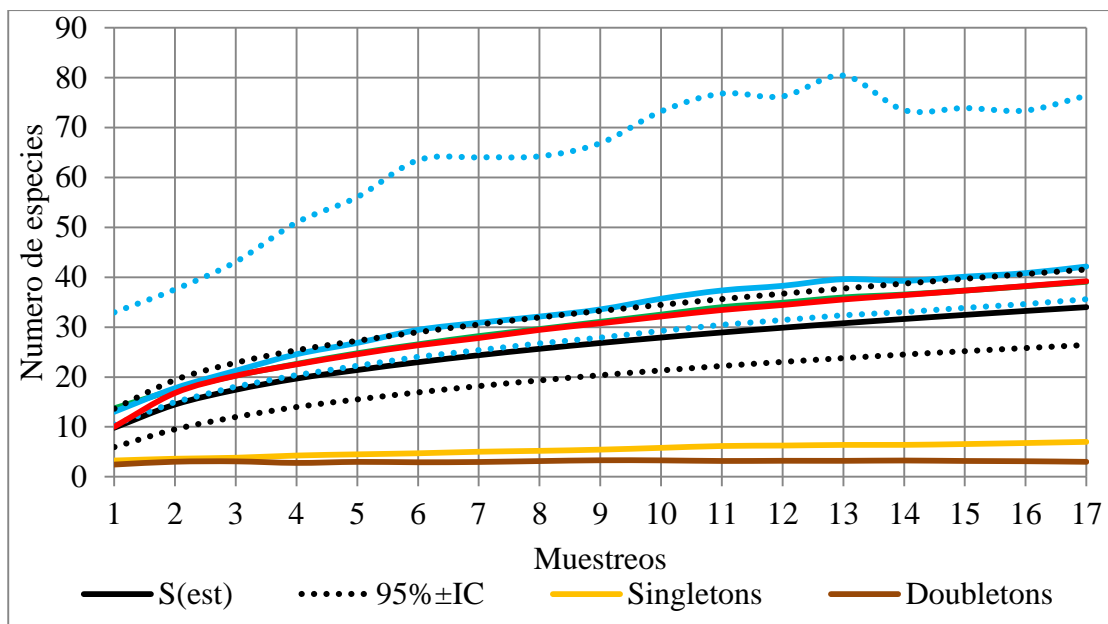


Figura 47. Bustamante, Tamps. 2005. Curvas de acumulación de la riqueza según los estimadores no paramétricos: ACE, Chao 1, Bootstrap, singletons y doubletons para las comunidades de plantas en cada una de las localidades. En cada grafico se muestra el valor medio y los intervalos de confianza (\pm IC). Además con el propósito de comparar se muestra el valor de la $S_{estimada}$.

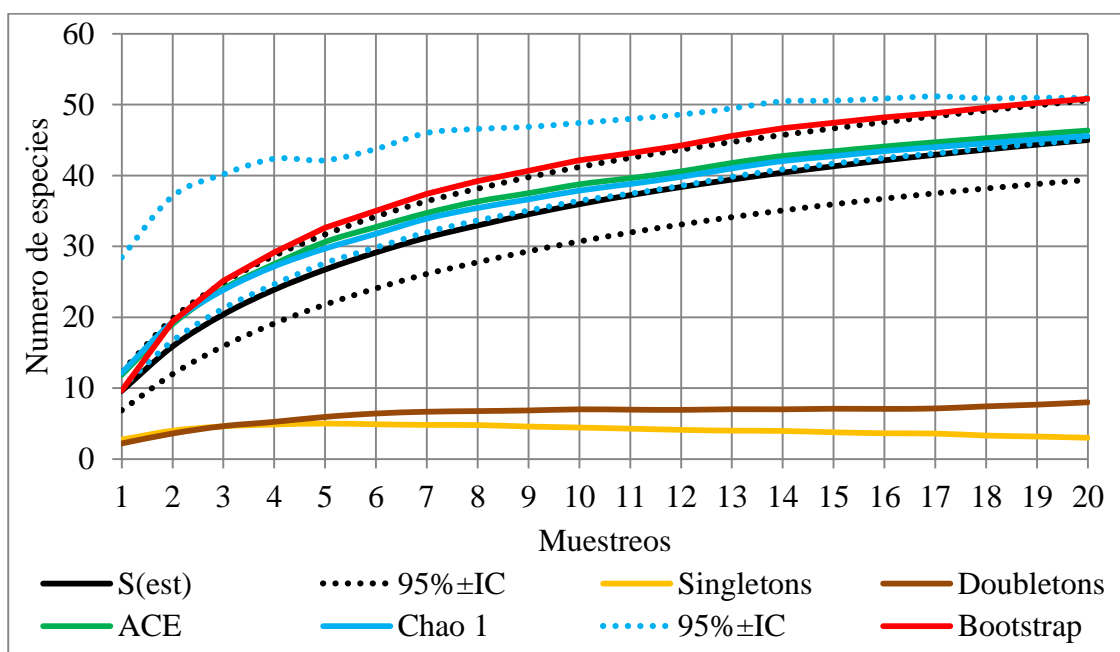


Figura 48. Pájaros Azules, Coah. 2005. Curvas de acumulación de la riqueza según los estimadores no paramétricos: ACE, Chao 1, Bootstrap, singletons y doubletons para las comunidades de plantas en cada una de las localidades. En cada grafico se muestra el valor medio y los intervalos de confianza (\pm IC). Además con el propósito de comparar se muestra el valor de la $S_{estimada}$.



Tabla 8. Estimadores de riqueza no paramétricos para la riqueza esperada y representatividad del muestreo de los hábitats reproductivos del BCVI.

		ES 2003	MV 2003	MV 2004	BU 2005	PA 2005
Especies observadas		20	40	58	33	43
Especies esperadas	ACE	24.44	46.45	69.03	39.08	46.34
	Chao 1	23.99	62.19	75.38	42.15	45.56
	Bootstraps	23.31	49.76	70.92	39.19	50.84
Singletons		4	9	12	7	3
Doubletons		2	2	5	3	8
Índice de Completitud	ACE	0.82	0.90	0.88	0.87	0.97
	Chao 1	0.83	0.68	0.81	0.81	0.99
	Bootstrap	0.86	0.84	0.86	0.87	0.89

ES=Rancho La Escondida, Coah.; MV=Rancho Real Minas Viejas, N.L.; BU=Bustamante, Tamps.; PA=Pájaros Azules, Coah.

3. Diversidad por hábitats reproductivos.

Se registraron un total de 111 especies y 2,842 individuos, siendo la localidad de Minas Viejas (2004), la que presenta la mayor proporción de especies con un 48.64% y La Escondida, la menor proporción con un 18.01%. En cuanto al número de individuos, Minas Viejas (2004) también presentó el mayor porcentaje con 30.15%, contrastando con el año anterior (2003) donde esta misma localidad presentó el valor más bajo del número de individuos con 11.82%, lo anterior probablemente a que se realizó una mayor esfuerzo de muestreo para el año del 2004. Por otro lado el índice de Shannon-Wiener (H) entre las diferentes localidades mostró el valor más alto para Pájaros Azules, seguido de Minas Viejas (2003, 2004) y el valor más bajo correspondió a La Escondida, donde esta última localidad es estadísticamente significativa al resto de las localidades (Tabla 9, Fig. 49). La uniformidad, indica que Pájaros Azules, Coah., es el hábitat reproductivo que posee un mayor número de especies abundantes y Bustamante, Tamps., el hábitat reproductivo con menos especies abundantes, ver Tabla 9.



Tabla 9. Especies, individuos e índice de diversidad y uniformidad calculadas para cada localidad.

	ES 2003	MV 2003	MV 2004	BU 2005	PA 2005
No. de sp. y MFSP	20	40	58	33	43
No. de individuos	417	336	857	593	639
Shannon-Wiener H	2.3±0.03	3.1±0.06	3.2±0.03	2.6±0.02	3.3±0.03
Uniformidad (H/lnS)	0.77	0.83	0.78	0.74	0.87

ES=Rancho La Escondida, Coahuila.; MV=Rancho Real Minas Viejas, Nuevo León; BU=Bustamante, Tamaulipas; PA= Pájaros Azules, Coahuila.

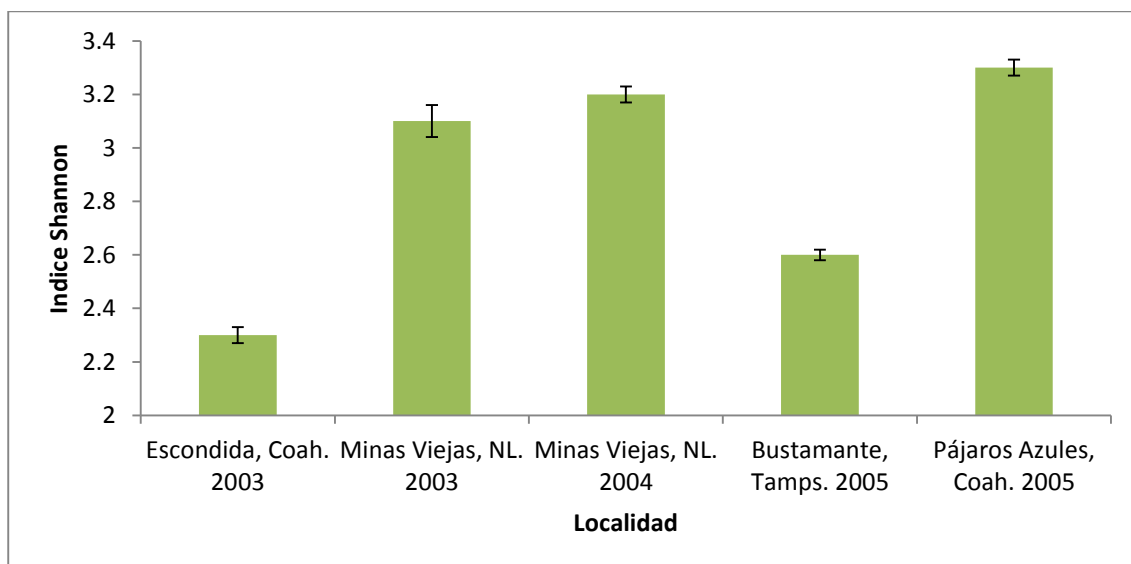


Figura. 49. Valores obtenidos de índice de Shannon-Wiener ± desviación estándar.

4. Recambio de especies entre hábitats: diversidad beta.

El mayor número de especies exclusivas lo presentó BU con 21, seguido de PA con 19 y los valores más bajos correspondieron a ES con 11 y MV (2003) con 8, ver Anexo II.

En cuanto a la similitud MV 2003-MV 2004, presentaron la similitud más alta, producto de la cantidad de especies en común (Tabla 10). Los que mostraron un porcentaje muy similar de especies compartidas fue MV 2003 – PA y MV 2004 – PA, mientras que para el resto de los pares de hábitats el valor está por debajo del 11%



(Tabla 6). Los pares de hábitats que tuvieron el mayor número de especies únicas son MV 2004 - BU y BU - PA, mientras que la menor cantidad fue MV 2003 - MV 2004 y el resto oscilo entre 50 – 68 especies únicas (Tabla 6). El recambio promedio entre los cinco hábitats fue del 83%, ES-BU presentaron la mayor complementariedad (disimiliaridad entre par de biotas) y el menor reemplazamiento se presentó entre MV 2003 - MV 2004 (Tabla 10).

Tabla 10. Valores porcentuales de especies compartidas y complementariedad de especies entre pares de hábitats.

	ES- MV*	ES- MV**	ES- BU	ES- PA	MV*- MV**	MV*- BU	MV*- PA	MV**_ BU	MV**_ -PA	BU- PA
No. sp compartidas	5	7	2	3	27	4	17	9	18	4
No. sp total entre par de hábitats	58	71	52	62	74	72	70	83	85	74
Porcentaje de similitud	9	10	4	5	36	5	24	11	21	5
Complementariedad entre áreas										
Únicas	53	64	50	59	47	68	53	74	67	70
Complementariedad	0.91	0.90	0.96	0.95	0.64	0.95	0.76	0.89	0.79	0.95

ES=Rancho La Escondida, Coah.; MV=Rancho Real Minas Viejas (*2003, **2004), N.L.; BU=Bustamante, Tamps.; PA= Pájaros Azules, Coah.



2.6 DISCUSIONES

Riqueza de especies.

Análisis de la estructura del hábitat.

En todas las localidades encontramos que la riqueza de especies (*S*) e índice relativo de dominancia de arbustos (*D*) presentan dos patrones: en el primero la riqueza de especies disminuye a medida que se incrementa la altura y segundo la mayor dominancia de material arbustivo se presentó en el intervalo 3 (1-2 m). Esta preferencia del BCVI por una gran cobertura de arbustos por debajo de los 2 m es consistente con otros trabajos (Graber 1961; Tazik *et al.* 1993; Grzybowski *et al.* 1994; Bailey y Thompson 2007). La cual se relaciona directamente con la altura donde a menudo el BCVI coloca su nido (Graber 1961; Grzybowski 1995; Bailey y Thompson 2007, González *et al.* 2014), ya que proporciona un estrato denso, que se traduce en una mayor protección al nido contra depredadores.

El rango promedio de altura para arbustos (1.69-1.85 m), está relativamente por debajo (2.40 m) del reportado para River Pasture, pero muy similar (1.70 m) al mencionado para León Springs, 2 hábitats localizados en Dolan Falls Preserve, Tex. (Craig 2011). Difiere también de lo mencionado (2.04-3.21 m) para localidades de la porción norte-centro de Texas (McFarland *et al.* 2013). Y en localidades del suroeste de Texas el rango promedio (1.21-1.25) (Conkling *et al.* 2102) es inferior al del presente estudio. En lo que respecta al promedio del número de tallos (1.92-3.90), difiere solamente del reportado para River Pasture (4.68) (Craig 2011).

La dominancia de arbustos por intervalo de altura establece que la localidad de Minas Viejas, N.L., es el hábitat más denso en comparación con del resto de la localidades, y La Escondida, Coah., el hábitat más abierto, esto en base al número de hits por intervalo de altura.



Al comparar entre los hábitats muestreados se observó que existe una diferencia en las alturas promedio, a excepción de MV 2003-MV 2004, MV 2003- Bustamante y MV 2003-Bustmante. En cuanto a los anchos de coberturas estos difieren entre las localidades, donde MV 2003- MV 2004, Bustamante-Pájaros Azules no mostraron una diferencia. Del mismo modo se determinó que existe una diferencia entre las localidades respecto al número de tallos, a excepción de Bustamante-Pájaros Azules. Todo podría estar relacionado con diversos factores, pero principalmente con la precipitación existente en cada uno de los hábitats reproductivos del BCVI (McFarland *et al.* 2013).

El Rancho La Escondida, Coah. (~ 1200 msnm) es el hábitat reproductivo más norteño conocido en México se encuentra en una región montañosa de la Sierra Madre Oriental en el norte de Coahuila, se distribuye en la base de las montañas, cañones. Es un Chaparral que está formado con elementos arbustivos en pequeños manchones, espaciados unos de otros aproximadamente de 3 a 5 metros de distancia y colinda con los diferentes hábitats reportados para la parte suroeste de Texas (Graber 1961), por lo que fisonómicamente ambos son matorrales dominados por encinos. Donde sobresalen *Q. grisea*, *Q. gravessi* y *Q. laceyi*, estas 2 últimas especies coinciden con lo mencionado por Graber (1961), para esta región de Texas. Y se confirma la escasa presencia de Juníperos en la zona, tal como lo sugiere Graber (1961).

Mientras que el hábitat reproductivo localizado en el Rancho Real de Minas Viejas, N.L. (~1000 msnm), es un matorral submontano de baja altura (<3 m) en la regiones montañosas del Noreste de México al oeste de la Sierra Madre Oriental. Presenta una composición arbustiva mixta y rica en especies florísticas, sobresaliendo *Quercus invaginata*, *Rhus virens*, *Dasyllirion texanum*, *Leucaena gregii*, *Diospyros texana*, *Fraxinus greggii*, *Sophora secundiflora*, *Forestiera reticulata*, *Juniperus monosperma*, *Karwinskia humboldtiana*, algunas de estas especies forman parte del hábitat de la parte oeste (Valverde County) y sur de Texas (Uvalde County) (Graber 1961; datos no publicados).



El hábitat del BCVI en Pájaros Azules, Coah., se localiza en la parte sureste y de acuerdo a los elementos que componen esta comunidad vegetal se considera un matorral submontano con una altura promedio de 1.72 m. Dominado principalmente por *Helietta parvifolia*, *Eysenhardtia texana*, *Rhus virens*, *Acacia rigidula*, *Croton torreyanus*, *Eysenhardtia texana*, *Fraxinus gregii*, *Pithecellobium pallens*, *Croton torreyanus*, especies que son reportadas para hábitats descritos en la Sierra de Padilla en el estado de Coahuila (Graber 1961).

En el caso particular de Bustamante, Tamps., este representa el hábitat más sureño en su rango reproductivo, por debajo del Trópico de Cáncer conocido para México, con una altura promedio de 1.88 m. Se encuentra enclavado en el extremo sur de la Sierra de Madre Oriental a una altitud de 4500 msnm. Fisonómicamente es un matorral submontano con presencia de *Leucophyllum revolotum*, *Acacia roemeriana*, *Hecthia glomerata*, *Orthospheinia mexicana*, *Dasilyrion* ssp., *Euphorbia antisiphylitica*, *Bahuinia* sp., *Gochnata hypoleuca*, *Acacia berlandieri*, *Mortonia greggii*, *Colubrina texensis*, *Rhus pachyrrachis*, *Casimiroa pringlei*, como especies dominantes.

En general, podemos considerar que los hábitats reproductivos encontrados para México son más similares en muchos aspectos a la vegetación del suroeste de Texas (Graber 1961; Smith *et al.* 2012). Además, en México encontramos una heterogeneidad en el hábitat de norte a sur, en los atributos del hábitat (altura, ancho de cobertura, número de tallos) y de la composición de especies de plantas que los conforman, esto último concuerda con lo mencionado por Graber (1961). Quizá esta heterogeneidad es producto de las diferencias en el clima ya que a medida que el clima se vuelve más árido de este a oeste, la vegetación será diferente (McFarland *et al.* 2013). También se observa que el hábitat reproductivo del BCVI en el noreste de México a excepción de Minas Viejas, N.L. están a lo largo de la base y cañones de la Sierra Madre Oriental. Esto debido al efecto que tiene la acumulación de agua sobre la fisonomía de la vegetación en términos de su cobertura y densidad que requiere el BCVI para anidar. Así mismo, son comunidades con ausencia de disturbios naturales o realizados por el hombre (Farquhar



y González 2005) en comparación con los hábitats de la parte este que requieren (Grzybowski *et al.* 1986).

Sin duda alguna este es el primer trabajo donde se analiza y se describe el hábitat reproductivo del BCVI en México, sin embargo existen elementos de su historia natural que se desconocen todavía y que son relevantes en la estrategia de conservación de esta especie en peligro de extinción de interés binacional.

Análisis de comunidades vegetales.

Las curvas de riqueza acumulada no alcanzaron una asintótica tan clara. Además el valor medio de especies observadas en los “singletons” tienden a incrementarse y en los “doubletons” a disminuir. Lo cual sugiere la posibilidad de incrementar el número de especies aún no detectadas. El muestreo por tipo de hábitat reproductivo alcanzo una completitud > del 80%, esto indica que el trabajo alcanzo un porcentaje satisfactorio frente a la riqueza real de especies de cada uno de los hábitats (Soberón y Llorente 1993).

Aún que ACE sobrestima la riqueza en 3-4 especies, es el estimador más conservador y menos sesgado. Mientras que los estimadores de Chao 1 y Bootstrap sobrestimaron la riqueza; Chao1 eleva las especies esperadas para los diferentes hábitats entre 10-16 especies y Bootstrap es más moderado ya que predijo de 7-10 especies más. También se observa que en hábitats con mayor número de especies raras (singletons y doubletons) los estimadores se incrementan y traen como consecuencia una sobreestimación en la riqueza (Poulin 1998; Magurran 2004), como sucede en Minas Viejas, N.L. (2004). Mientras que en hábitats con menor número de especies raras los estimadores son más estables, tal como se presenta en La Escondida, Coah.

Respecto a los valores de diversidad de Shannon se encontró que los hábitats reproductivos son muy diversos entre sí en términos de la diversidad de plantas que pueden encontrarse en ellos, a excepción de MV 2003-MV 2004, MV 2003-PA y MV 2004-PA. Mientras que el recambio promedio es del 83% entre todos los hábitats, esto



podría deberse a las condiciones ambientales que cambian conforme aumenta la distancia, es decir, hay una disminución de la similitud ambiental con la distancia, lo que implica que haya una separación de las especies con diferentes características fisiológicas, que con el paso del tiempo provocan que la composición de especies sea relativamente predecible de acuerdo con el tipo de ambiente, el cual se ha explicado mediante el modelo de diferencia de nicho (Nekola y White 1999; Soininen *et al.* 2007).

Debemos considerar que los valores de riqueza observada y en general de cualquier índice de diversidad, están determinados por factores como: unidad de muestreo, distribución espacial de las poblaciones objeto de estudio y la heterogeneidad del hábitat (Hayek 1994; Clarke y Warwick 2001; Magurran 2004). Por lo cual es muy importante interpretar correctamente los valores estimados de riqueza acumulada y su relación con la riqueza observada para conocer el grado de confiabilidad del muestreo y la representatividad en el ensamble.



CAPÍTULO 3

DENSIDAD POBLACIONAL DEL VIREO GORRA NEGRA (*Vireo atricapilla*) EN SU RANGO REPRODUCTIVO EN MÉXICO

3.1 RESUMEN

El vireo gorra negra (*Vireo atricapilla*) es una especie catalogada como en peligro de extinción tanto en México como en Estados Unidos. En los últimos 12 años numerosas nuevas localidades del vireo gorra negra (*Vireo atricapilla*) han sido corroboradas y/o descubiertas en México. Lo anterior hizo surgir la necesidad de estudiar su estado poblacional en estos recientemente descubiertos sitios reproductivos. Es por esto que se planteó el objetivo de estimar su densidad, en tres de estas localidades que se encuentran distribuidas en los tres estados del Noreste de México: La Escondida (Coahuila), Minas Viejas (Nuevo León) y Bustamante (Tamaulipas). Para lograrlo se muestrearon un total de 268 puntos de conteo con distancia a lo largo de tres temporadas reproductivas: 2003, 2004 y 2006. Utilizando el programa DISTANCE 6.2 se obtuvieron densidades medias entre 24.66 y 363.25 inds/km² y que son significativamente mayores que las estimadas en Texas y Oklahoma en Estados Unidos.



3.2 INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, el vireo gorra negra (*Vireo atricapilla*) es considerada como vulnerable en la Lista Roja de Especies Amenazadas (IUCN 2013), mientras que en Estados Unidos y México se encuentra protegida bajo el estatus de peligro de extinción (Ratzlaff 1987; SEMARNAT 2010).

El área de reproducción histórica conocido de esta especie se extendía desde Kansas hasta el centro de Coahuila en México (Shull 1986; Howell y Webb 1995). Sin embargo a partir de posteriores búsquedas y revisiones se conoce que su extensión en el límite norteño de la especie fue perdido (Kansas y norte de Oklahoma), mientras que hacia su límite sureño, hubo una extensión de al menos 700 km, confirmándose poblaciones reproductivas en Nuevo León y Tamaulipas, México (Farquhar y González 2005).

A partir del descubrimiento y corroboración de numerosas poblaciones a lo largo de las Sierras de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas surgió la necesidad de conocer la ecología de dichas poblaciones y compararla con la información disponible en su rango conocido. Es por esto que se planteó el objetivo de determinar su densidad, a través de métodos robustos como lo es el muestreo con distancias, en tres de estas localidades recientemente encontradas y que se encuentran distribuidas en los tres estados del Noreste de México: Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas.



3.3 ANTECEDENTES

Las aproximaciones para determinar el tamaño poblacional de la especie han provenido principalmente de conteos directos de machos cantando, parejas o territorios sobre las distintas localidades que han representado su rango "conocido" a lo largo del tiempo (Wilkins *et al.* 2006). Al momento de su inclusión como especie en peligro de extinción en Estados Unidos la población conocida se determinó en aproximadamente 350 individuos adultos, incluyendo 24 individuos de Coahuila, México (Marshall *et al.* 1985). Diez años después, en 1995, se realizó una compilación de registros hechos entre 1990 y 1995, pero únicamente a lo largo de su rango reproductivo en Estados Unidos. A partir de este esfuerzo, se alcanzó un total de 1,803 machos observados (USFWS1996). En la compilación más reciente realizada por Wilkins *et al.* (2006), se incluyeron los registros entre 1996 y 2005, contabilizando un total de machos reproductivos de 6,269, incluyendo 259 de tres estados en México. Finalmente, en el 2009 y 2010 se realizaron muestreos en Texas, detectando un total de 460 y 1,998 individuos, respectivamente (McFarland *et al.* 2012).

El esfuerzo de muestreo realizado en México para obtener los conteos considerados en las diversas revisiones ha sido más bien limitado a la búsqueda y descubrimiento de nuevas localidades y de ninguna manera puede ser considerado como intensivo. Es por esto, que aunque los números para México son bajos, estimaciones previas hechas para la Sierra del Carmen en el norte de Coahuila (Benson y Benson 1990) indicaban la presencia aproximada de entre 3,139 y 9,463 parejas en esta zona, con una densidad de 1.43 parejas/km², que posteriormente fue corregida a 1.65 machos cantando/km² (en Wilkins *et al.* 2006). Debido a la extensión de hábitat potencial, la estimación de individuos para el norte de Coahuila era significativamente mayor que los censos realizados para Estados Unidos. Posteriormente, otro autor encontró densidades mucho mayores (McKinney 1998) censando 26 machos cantando en un área de 4 ha y 20 en otra zona de 6 ha. En una estimación directa de densidad serían 650 y 333 machos cantando/km², respectivamente.



Por su parte, las estimaciones hechas para Estados Unidos son comparativamente bajas con un promedio de tamaño de territorio de entre 1.5 y 3.6 ha, es decir entre 27.77 y 66.66 machos/km² (Graber 1961; Tazik 1991).

3.4 MÉTODOS

3.4.1 Muestreo

Se realizaron muestreos con puntos de conteo con distancias durante tres temporadas reproductivas del vireo gorra negra (*Vireo atricapilla*) en el Noreste de México: 2003, 2004 y 2006. Durante la primer temporada, se muestrearon 50 puntos de conteo en el Rancho La Escondida de la Sierra La Encantada en Coahuila, entre el 8 y 15 de mayo de 2003 y 34 en el Rancho Minas Viejas, en la Sierra de Lampazos en Nuevo León, entre el 12 y 16 de junio de 2003. Durante el 2004, se muestrearon los mismo sitios con un esfuerzo de 35 puntos de conteo, entre el 4 y 8 de junio y 51 puntos de conteo, entre 12 y 24 de junio, respectivamente. Finalmente, durante el 2006, se muestrearon durante dos meses consecutivos, entre el 24 y 27 de mayo y el 16 y 29 de junio, en los límites de Bustamante y Palmillas, Tamaulipas, con 31 y 67 puntos, respectivamente (Figs. 50-53).

Los puntos de conteo se llevaron a cabo desde el amanecer hasta 4 horas después del mismo con una duración de 8 minutos y separados por 200 m entre sí. Se midió la distancia a cada individuo o grupo detectado (visual o auditivamente) con un telémetro láser (Bushnell Yardage Pro) con el fin de que los valores fueran exactos, que es uno de los tres supuestos principales del muestreo con distancias. El telémetro funciona de 10 a 450 m con una precisión de ± 1 m, por lo que para detecciones menores de este rango las distancias fueron estimadas. Un segundo supuesto básico es detectar a las aves en su localización inicial; para alcanzarlo, no se consideraron los individuos arribando al punto. Finalmente, un tercer supuesto es que los individuos sobre el punto cero deben ser detectados con certeza (Thomas *et al.* 2002).



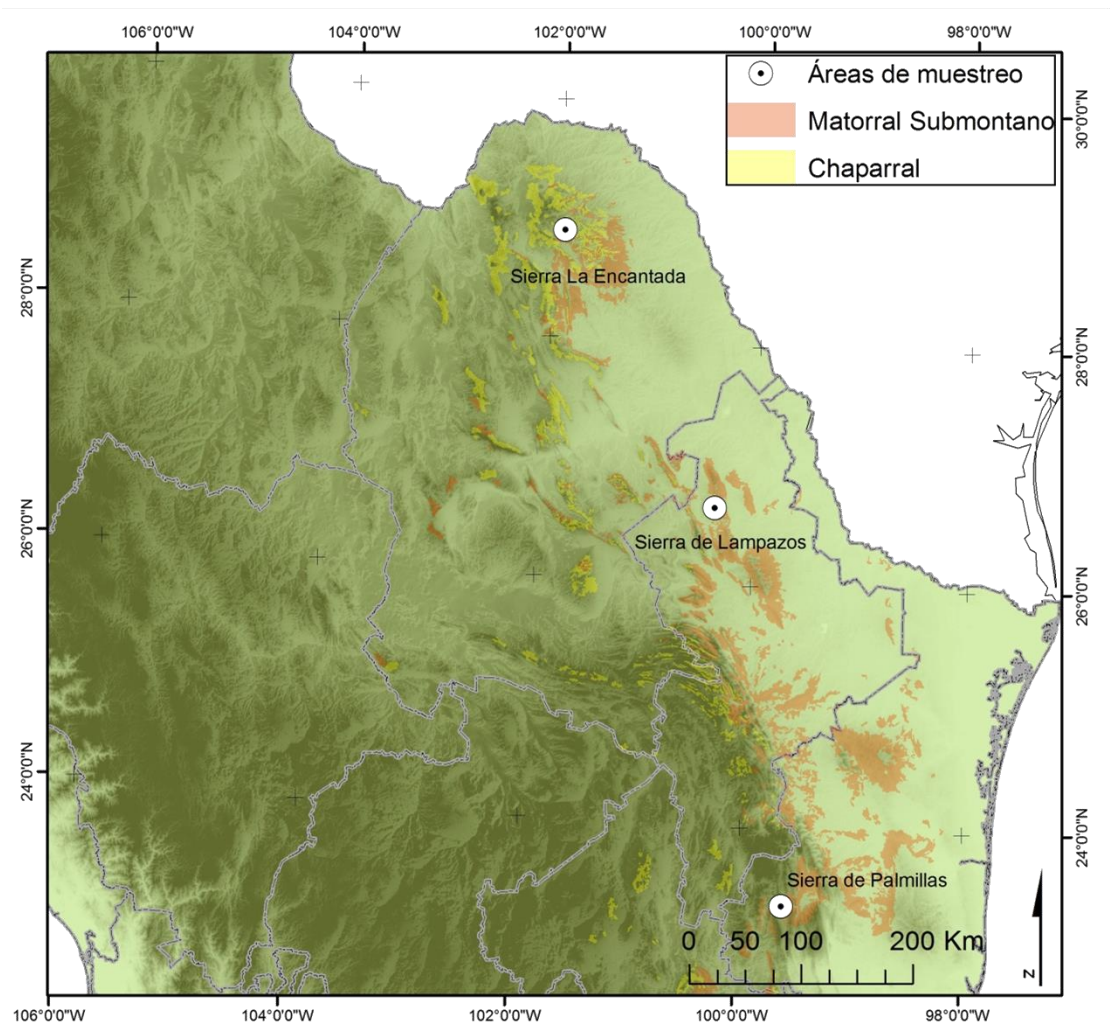


Figura 50. Áreas generales de muestreo y de estimación de densidades del vireo gorra negra (*Vireo atricapilla*) en el Noreste de México. (Sierra La Encantada= La Escondida; Sierra de Lampazos= Minas Viejas; Sierra de Palmillas= Bustamante).



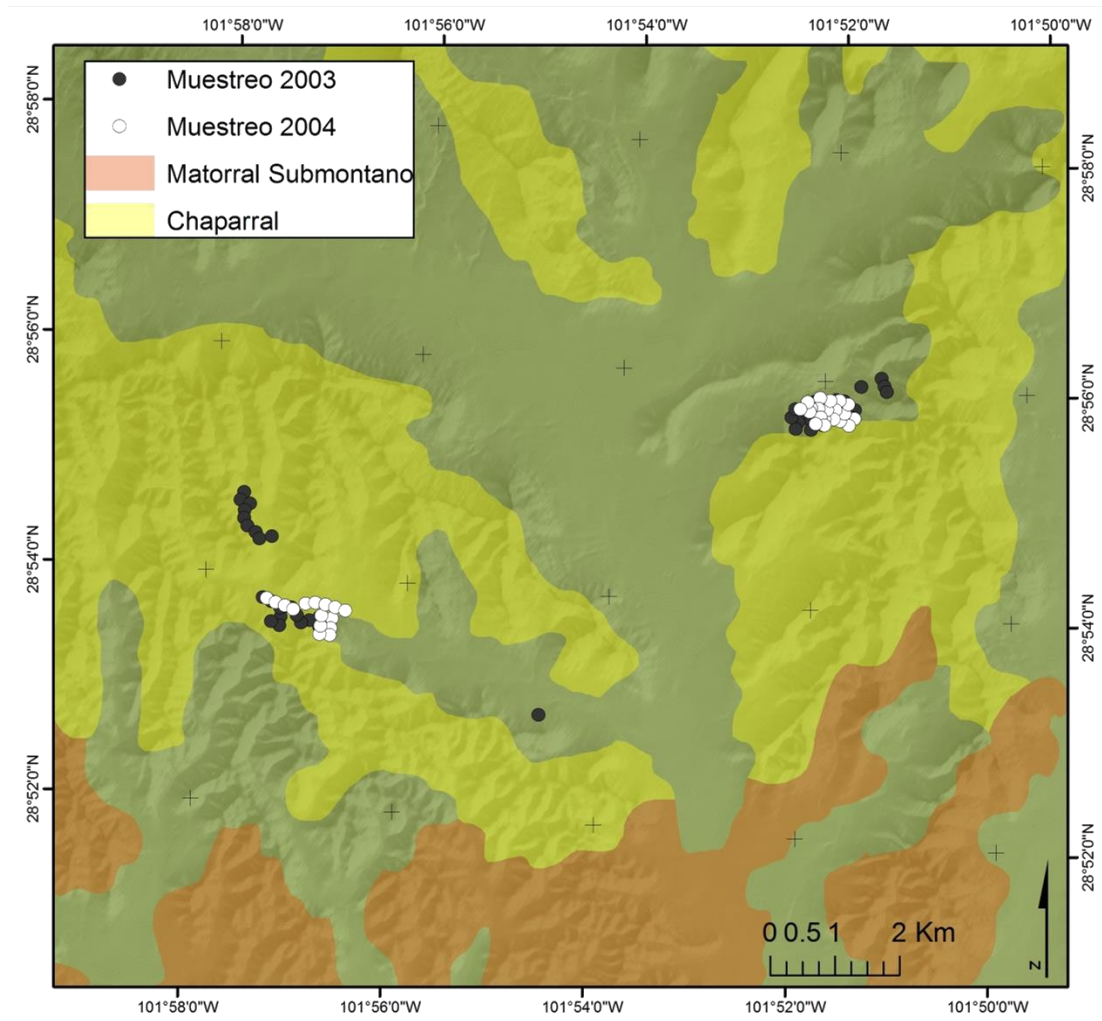


Figura 51. Puntos de conteo muestreados en La Escondida, Coahuila, México durante las temporadas 2003 y 2004.



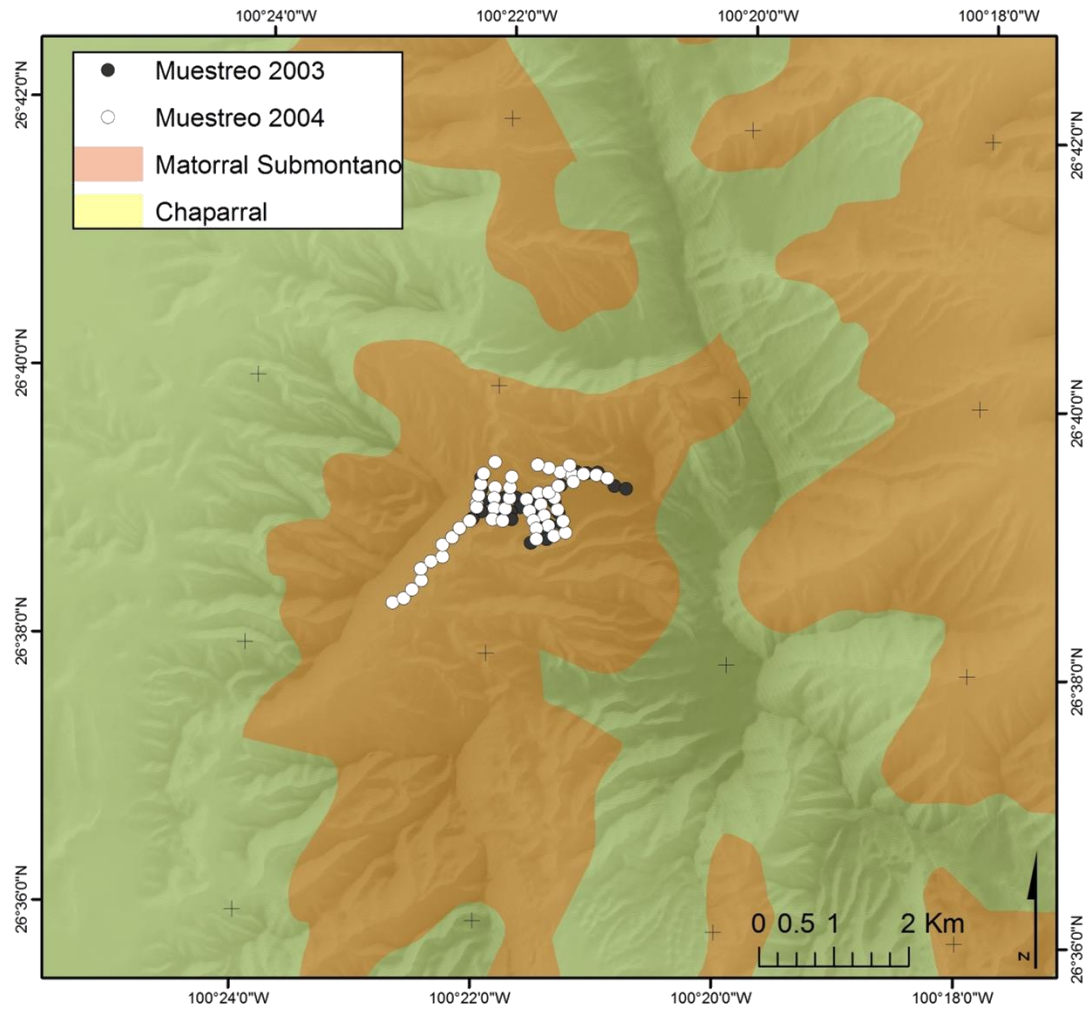


Figura 52. Puntos de conteo muestreados en el Rancho Minas Viejas, Nuevo León, México durante las temporadas 2003 y 2004.



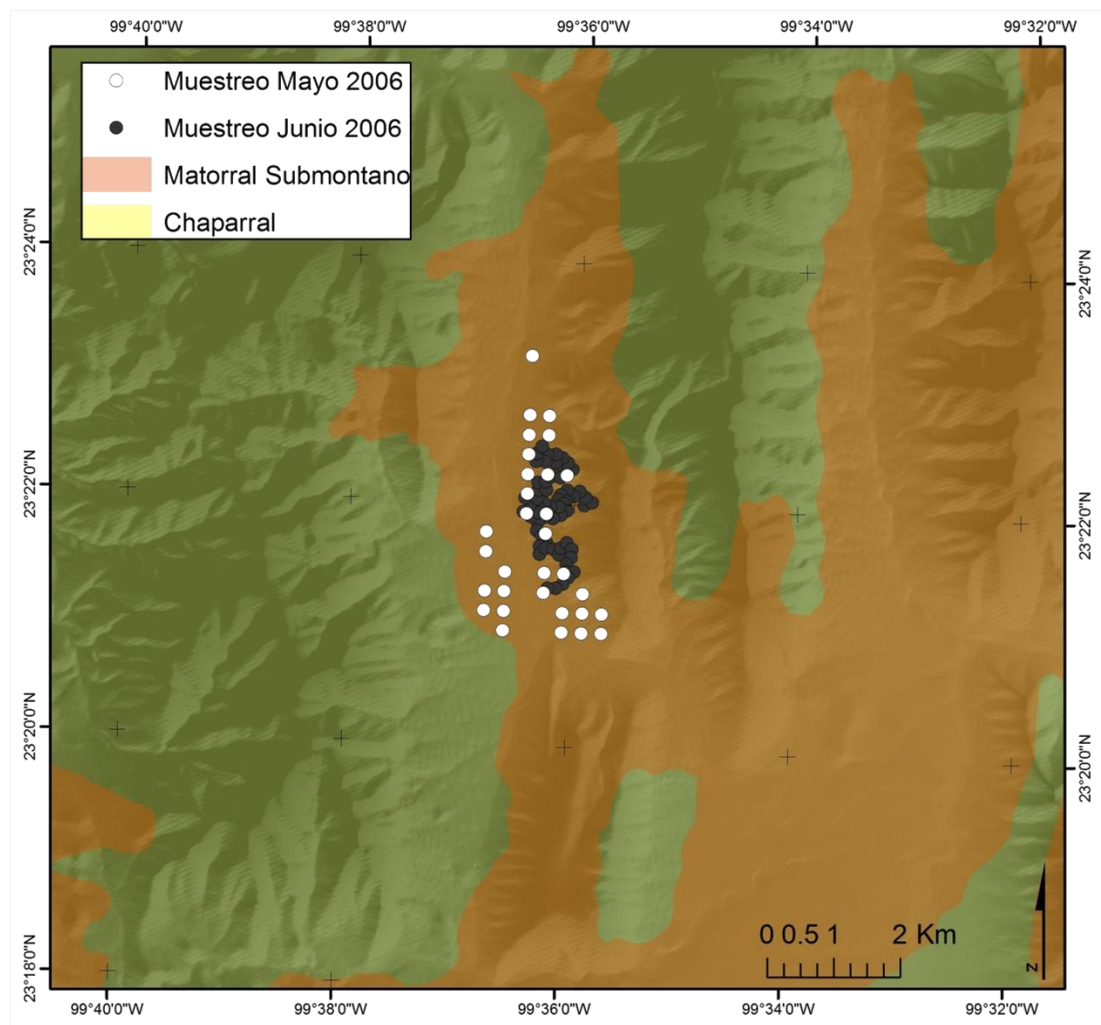


Figura 53. Puntos de conteo muestreados en Bustamante, Tamaulipas, México durante dos meses de la temporada 2006.



3.4.2 Análisis

Los análisis de densidad se llevaron a cabo utilizando el programa Distance 6.0, release 2 (Thomas *et al.* 2010). Previo al análisis se siguieron las sugerencias de truncado de datos para un mejor ajuste dadas por Buckland *et al.* (1993), eliminándose los datos con una probabilidad de detección < 0.1 , que en todos los casos estuvieron a partir de los 50 m. Se probaron los modelos de detección uniforme, hazard-rate y half-normal con las expansiones coseno, polinomial simple y polinomial Hermite. Se utilizó un diseño post-estratificado por años para cada localidad, generándose un solo modelo de detección para estimar las densidades por área.

Se seleccionó el mejor modelo en base al valor más bajo del Criterio de Información de Akaike (AIC, Akaike 1973 y 1985, Buckland *et al.* 2001). En el caso de que se obtuvieran modelos con ΔAIC menor a 2 unidades, se utilizó el valor de probabilidad de la prueba de X^2 para elegir el modelo con mejor bondad de ajuste a la función de detección (Burnham y Anderson 2010). A partir del modelo de detección seleccionado se obtuvieron los valores medios de densidad (individuos/km²), intervalos de confianza (95%) y coeficiente de variación, para cada sitio y año.



3.5 RESULTADOS

La densidad más alta obtenida para la especie fue para la localidad de Coahuila con un promedio de 302.58 inds/km². Por su parte, se observó una tendencia negativa en las densidades conforme avanza hacia la parte más sureña de la distribución de la especie. Sin embargo, únicamente la densidad estimada para Tamaulipas fue significativamente menor que la determinada en Nuevo León y Coahuila (Tabla 11, Fig. 54).

Por su parte, tanto para Coahuila como para Nuevo León se observó una disminución en la estimación de las densidades durante la temporada 2004, aunque sólo para el segundo fue significativa (Tabla 11, Fig. 55). Para el caso de Tamaulipas, donde el muestreo y estimación se hicieron dentro de la misma temporada (2006) pero en diferentes meses, se observó un aumento significativo de la densidad (Tabla 11, Fig. 55).

Tabla 11. Estimaciones de densidad (inds/km²) por estado y temporada. n=número de detecciones; IC95%=intervalo de confianza del 95%; CV%= coeficiente de variación.

	n	Densidad	IC95%	CV%
Coahuila				
2003	129	328.5	280.26-385.04	7.92
2004	73	265.56	229.51-307.27	7.19
Global	202	302.58	270.19-338.86	5.68
Nuevo León				
2003	97	363.25	312.42-422.34	7.42
2004	83	207.21	165.76-259.03	11.15
Global	180	269.63	236.90-306.87	6.51
Tamaulipas				
2006 (Mayo)	6	24.64	1.3880-58.505	7.42
2006 (Junio)	61	117.68	94.935-145.87	11.15
Global	67	87.945	71.284-108.50	10.59



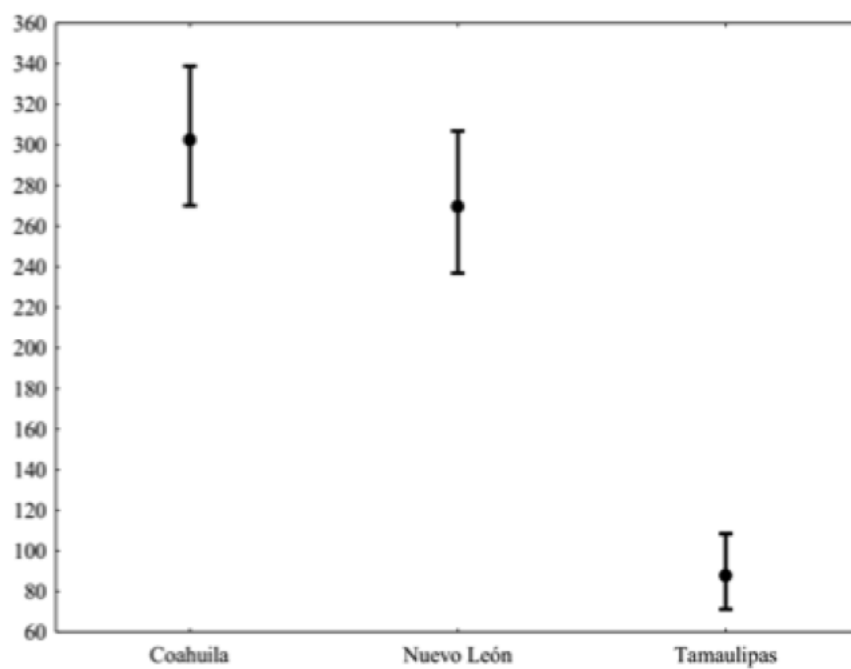


Figura 54. Promedio de densidades (inds./km²) globales por estado (IC95%).

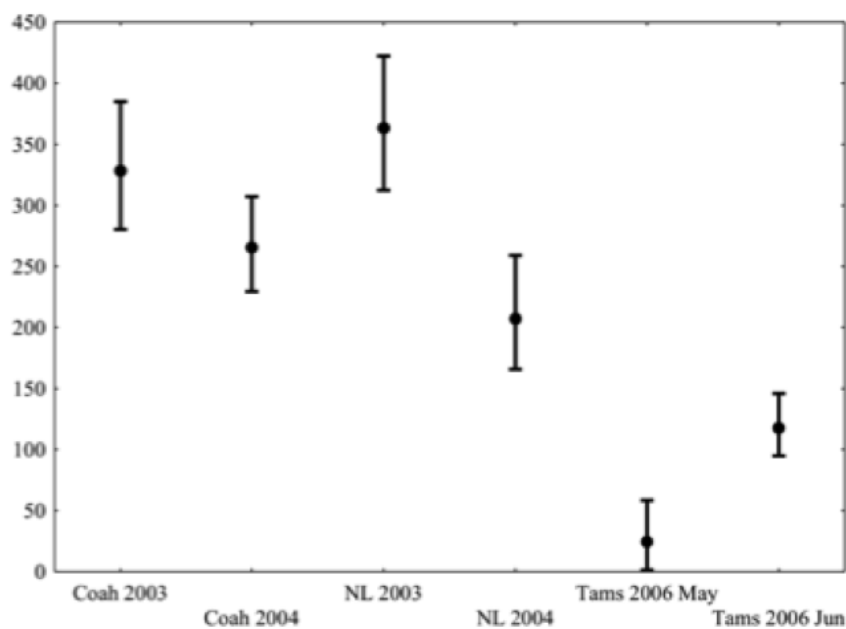


Figura 55. Promedio de densidades (inds./km²) globales por estado y temporada (IC95%).



3.6 DISCUSIÓN

Con propósitos comparativos, podemos considerar las densidades estimadas en este capítulo, inds/km², como equivalentes de machos cantando/km², debido a que todas las detecciones hechas durante el muestreo provienen de machos cantando. Considerando lo anterior, las densidades encontradas en el presente estudio son significativamente mayores que las estimadas para el norte de Coahuila (1.65 machos cantando/km²; Benson y Benson 1991) y Estados Unidos entre 27.77 y 66.66 machos/km² (Graber 1961; Tazik 1991). Aunque si son comparables con lo encontrado también para dos zonas del norte de Coahuila por Mckinney (1998), equivalentes a 650 y 333 machos cantando/km².

Ahora bien, no únicamente las densidades son mayores en México, sino que el rango de distribución y hábitat potencial son comparativamente mayores a los conocidos para Estados Unidos; por lo que se estima que la mayor parte de la población de la especie se encuentra en México.



CONCLUSIONES

Caracterización de hábitat

- a) Se registraron 2,842 plantas pertenecientes a 2 divisiones, 3 subdivisiones, 6 clases, 23 órdenes, 38 familias, 86 géneros, 111 especies y 9 morfo especies.
- b) El hábitat reproductivo del vireo gorra negra en el noreste de México está asociado principalmente a matorrales submontanos además de matorral espinoso tamaulipeco y bosques de pino-encino a lo largo de la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Oriental.
- c) La especie vegetal más abundante fue *Rhus virens* con un 9% de representación del total de registros; la especie se presentó en 4 de las 5 localidades muestreadas.
- d) La localidad de Minas Viejas fue la que presentó una mayor cantidad de individuos, familias, géneros y especies.
- e) El hábitat reproductivo del vireo gorra negra en el noreste de México se encuentra en un rango de altura promedio de 1,077 msnm (rango=538-1,694), un pendiente promedio de 15.6 grados (rango=0.045-40.97) y con exposición predominante hacia el Oeste y Noroeste.
- f) La cobertura del suelo estuvo mayormente representada por hojarasca con un promedio de 60% en las 5 localidades.

Densidad Poblacional

- a) Las densidades del vireo gorra negra encontradas en las tres localidades muestreadas son significativamente mayores que las estimadas para Estados Unidos de América.
- b) La densidad de vireo gorra negra en el estado de Tamaulipas fue significativamente menor que las estimadas en las localidades de Nuevo León y Coahuila.



PERSPECTIVAS

Si bien los datos aquí presentados son de gran valía y abren el panorama a futuras investigaciones, aún estamos lejos de tener un conocimiento completo e integral de la biología del vireo gorra negra en nuestro país; debido a esto se plantean los siguientes pasos a seguir para México:

- Continuar con la búsqueda e identificación de nuevos sitios de anidación.
- Establecer un monitoreo sistemático y a largo plazo que nos permita evaluar los cambios en el tamaño poblacional del vireo gorra negra.
- Llevar a cabo estudios sobre éxito reproductivo que nos permitan evaluar su supervivencia durante la etapa de anidación.
- Establecer las rutas migratorias entre los sitios de invernación y los reproductivos.
- Obtener información sobre su biología invernal en el Pacífico mexicano (densidades poblacionales, uso de hábitat, movimientos locales, alimentación, etc.).
- Identificar amenazas actuales y potenciales, como el cambio climático, para la especie tanto en sitios reproductivos como invernales.
- Generar a mediano plazo un plan de manejo para la especie que nos garantice su conservación en México.



BIBLIOGRAFÍA

- Akaike H. 1973. Information theory and an extension of the maximum likelihood. Pages 267-281 (B. N. Petrov and F. Csaki, eds.), In Second International Symposium on Information Theory. Akademia Kaido, Budapest, Hungary.
- Armstrong WE, Lockwood MW, Stuart DK. 1992. Black-capped vireo management on Texas Parks and Wildlife Department lands. Performance report for section 6 project No. E-1-4, Job No. 32. Texas Parks and Wildlife Department, Austin, Texas, pp. 169.
- Bailey JW, Thompson FR. 2007. Multiscale nest-site selection by black-capped vireos. *Journal of Wildlife Management* 71:828-836.
- Benson RH, Benson KLP. 1990. Estimated size of Black-capped Vireo populations in Coahuila, Mexico. *Condor* 92: 777-779.
- Benson RH and Benson KLP. 1991. Reply to Scott and Garton. *Condor* 93:470-472.
- Bent AC. 1950. Life histories of North American wagtails, shrikes, vireos, and their allies. U.S. Natl. Mus. Bull 197.
- Binford JC. 1989. A distributional survey of the birds of the Mexican state of Oaxaca. *Ornithological Monographs* 43:1-418.
- BirdLife International (2013) Species factsheet: *Vireo atricapilla*. [Online]. Disponible en: <http://www.birdlife.org>
- Buckland S T, Anderson DR, Burnham KP and Laake JL. 1993. Distance sampling: Estimating abundance of biological populations. Chapman and Hall, London. 446 pages. Available from <http://ruwpa.st-and.ac.uk/distance>.



- Buckland ST, Anderson DR, Burnham KP, Laake JL, Borchers DL y Thomas L. 2001. An introduction to distance sampling: estimating abundance of biological populations. Oxford University Press, New York, USA.
- Campbell L. 1995. Endangered and threatened animals of Texas: their life history and Evaluation. Texas Parks and Wildlife Press, Austin, Texas.
- Chao A. 1984. Non-parametric estimation of the number of classes in a population. *Scandinavian Journal of Statistics* 11: 265-270.
- Clarke KR, Warwick RM. 2001. Diversity measures, dominance curves and other graphical analyses. In: Primer-E Ltd. (eds.) *Change in marine communities: An approach to statistical analysis and interpretation*. Plymouth Marine Laboratory. UK, pp. 1-12.
- Chazdon RL, Colwell RK, Denslow JS, Guariguata MR. 1998. Statistical methods for estimating species richness of woody regeneration in primary and secondary rain forests of NE Costa Rica. Pp. 285-309. In Dallmeier F and Comiskey JA (eds). *Forest biodiversity research, monitoring and modeling: Conceptual background and Old World case studies*. Parthenon Publishing, Paris.
- Cimprich DA, Kostecke RM. 2006. Distribution of the Black-capped Vireo at Fort Hood, Texas. *The Southwestern Naturalist* 51: 99-102.
- Cimprich DA. 2004. Monitoring of the black-capped vireo during 2004 on Fort Hood, Texas. In *Endangered species monitoring and management at Fort Hood, Texas: 2004 annual report*. The Nature Conservancy, Fort Hood Project, Fort Hood, Texas, USA.



- Colwell RK, Coddington JA. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions of the Royal Society (Series B)* 345:101-118.
- Colwell RK, Mao CX, Chang J. 2004. Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves. *Ecology* 85:2717-2727.
- Colwell RK. 2013. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9. User's Guide and application. [Online]. Disponible en: <http://purl.oclc.org/estimates>.
- Conkling TJ, Pope TL, Smith KN, Mathewson HA, Morrison ML, Wilkins RN, Cain J W. 2012. Black-capped vireo nest predator assemblage and predictors for nest predation. *Journal Wildlife Management* 76: 1401-1411.
- Farquhar CC, Maresh JP. 1997. Population biology and habitat characterization of Black-capped Vireos at Dolan Falls Preserve, Val Verde County, Texas. Year Two Final Report. Endangered Resources Branch, Texas Parks and Wildlife Department. Austin, Texas.
- Farquhar CC, González JI, Guerrero MA, Ballesteros O. 2003. Breeding habitat, distribution and population status of the Black-capped Vireo in northern México. Interim report. Section 6 grant TX E-17-R. USDI, U. S. Fish and Wildlife Service, Albuquerque, New Mexico, USA.
- Farquhar CC, Gonzalez JI. 2005. Breeding habitat, distribution and population status of the black-capped vireo in northern Mexico. Project WER65 Final Report. U.S. Fish and Wildlife Service, Albuquerque, New Mexico.



- González-Rojas JI, Farquhar CC, Guerrero-Madriles MA, Ballesteros-Medrano O, Núñez-Gonzalí A. 2014. Breeding Records of Black-capped Vireo (*Vireo atricapilla*) in Northeastern Mexico. *The Wilson Journal of Ornithology* 126: 151-155.
- Graber JW. 1957. A bio ecological study of the Black-capped Vireo (*Vireo atricapilla*). Phd Thesis. Univ. of Oklahoma, Norman.
- Graber JW. 1961. Distribution, habitat requirements, and life history of the Black-capped Vireo (*Vireo atricapilla*). *Ecological Monographs* 31:313-336.
- Grzybowski J, Howell S, Lockwood M, Lyons J, Wauer R, Campomizzi AJ & González-Medina E. *Vireo atricapilla*. En: BirdLife International 2012. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.2. Disponible en: www.iucnredlist.org
- Grzybowski JA, Clapp RB, Marshall JT. 1986. History and current status of the black-capped vireo in Oklahoma. *American Birds* 34:313-336.
- Grzybowski JA. 1986. Interim report: population and nesting ecology of the black-capped vireo (*Vireo atricapillus*). Office of Endangered Species, U.S. Fish and Wildlife Service, Albuquerque, New Mexico.
- Grzybowski JA. 1995. Black-capped Vireo (*Vireo atricapillus*). *The birds of North America*. Number 181.
- Grzybowski JA, Tazik DJ, Schnell GD. 1994. Regional analysis of black-capped vireo breeding habitats. *Condor* 96:512-544.



- Guerrero M, Colon M. 2012. Breeding ecology and population status of the Black-capped vireo in Mexico: filling critical information gaps. Interim Report. Texas Parks and Wildlife. Pp. 30.
- Guerrero 2004. Rango reproductivo de vireo gorra negra (*Vireo atricapilla* Woodhouse) para México. Tesis de Licenciatura. FCB / UANL. Pp. 93.
- Hayek LAC. 1994. Analysis of Amphibian Biodiversity Data. In: Heyer W, Donnelley MA, McDiarmid RA, Hayek LC, Foster MC. (eds.) Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians. Smithsonian Institution. USA, pp. 207-269.
- Hedges LK, Poole JM. 1999. Devil's River State Natural Area – baseline vegetation study. Texas Parks and Wildlife Department, Austin, USA.
- Howell SNG, Webb S. 1995. A guide to the birds of Mexico and northern central America. Oxford University Press, New York, New York.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1991. Conjunto de Datos Geológicos Vectoriales, escala 1:250,000, en formato digital. México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1998. Base de datos geográficos, Diccionario de datos geológicos, escala 1:250 000, (Vectorial). México. Pp: 51
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2000_a. Base de datos geográficos, Diccionario de datos climáticos, escala 1:1 000 000, (Vectorial). México. Pp: 65



- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2000_b. Base de datos geográficos, Diccionario de datos fisiográficos, escalas 1:250 000 y 1:1 000 000, (Vectorial). México. Pp: 45
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2001. Conjunto de Datos Vectoriales Fisiográficos, continuo Nacional, escala 1:1000,000. Serie I. México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2006. Conjunto de Datos Vectoriales de Precipitación Media Anual. Escala 1:1,000,000. México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2007. Conjunto Nacional de Datos Vectorial Edafológico, escala 1: 250 000 Serie II. México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2008. Conjunto de Datos Vectoriales de Unidades Climáticas. Escala 1:1,000,000. México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2009. Diccionario de Datos Edafológicos escala 1:250 000 (versión 2). México. Pp: 49
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2011_a. Conjunto de datos vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación, escala 1:250 000, Serie V. México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2011_b. Modelo digital de elevación de alta resolución Lidar, Tipo TERRENO. Escala 1:10000. México.
- Krebs CJ. 1989. Ecological methodology. Harper Collins Publ. 654 pp.



- McFarland TM, Mathewson HA, Groce JE, Morrison ML, Wilkins RN. 2013. A Range-Wide Survey of the Endangered Black-Capped Vireo in Texas. *Southeastern Naturalist* 12:41-60.
- McFarland TM, Mathewson HA, Morrison ML, Snelgrove RT, Groce JE, Skow K, Collier BA and Wilkins RN. 2012. Estimating the distribution and abundance of the black-capped vireo in Texas. Texas A&M Institute of Renewable Natural Resources, College Station, Texas, USA.
- McKinney BR. 1998. Surveying, monitoring and managing select endangered/threatened species of concern in the Trans-Pecos Eco region of western Texas. U.S. Fish and Wildlife Service Final Report (No. 1448-20181-97-G932). Texas Parks and Wildlife Department, Austin, Texas.
- Magurran AE. 2004. Measuring biological diversity. Blackwell, Oxford, United Kingdom.
- Marshall JT, Clapp RB, Grzybowski JA. 1985. Status Report: *Vireo atricapillus* Woodhouse. Prepared for U.S. Fish and Wildlife Service, Office of Endangered Species, Albuquerque, New Mexico, USA.
- Moore R T. 1938. Unusual birds and extension of ranges in Sonora, Sinaloa, and Chihuahua, México. *Condor* 40:23-28.
- Moreno CE, Halffter G. 2000. Assessing the completeness of bat biodiversity inventories using species accumulation curves. *Journal of Applied Ecology* 37: 149- 158.
- Moreno CE. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Manuales & Tesis SEA, Vol. 1, CYTED, ORCYTUNESCO & SEA, Zaragoza, España.



- Nekola JC, White PS. 1999. The distance decay of similarity in biogeography and ecology. *Journal of Biogeography* 26:867-878.
- Noa LE, Hirth DH, Donovan TM, Cimprich DC. 2007. Demographic differences of Black-capped Vireo in 2 habitat types in Central Texas. *Journal Wildlife Management* 77: 1042-1049.
- Oberholser HC. 1974. *The bird life of Texas*. Univ. of Texas Press, Austin.
- Palmer MW. 1990. The estimation of species richness by extrapolation. *Ecology* 71: 1195-1198.
- Phillips AR. 1991. *The known birds of North and Middle America, Part II*. Denver Mus. Nat. Hist. Denver, CO.
- Pope TL, Morrison ML, Wilkins RN. 2013. Woodlands as quality breeding habitat for Black-capped Vireos. *Journal Wildlife Management* 77: 994–1001. Poulin, R. 1998. Comparison of three estimators of species richness in parasite component communities. *Journal of Parasitology* 84:485–490.
- Pyle P. 1997. *Identification guide to North American birds. Part I. Columbidae to Ploceidae*. Slate Creek Press, Bolinas, California.
- Ratzlaff A. 1987. Endangered and threatened wildlife and plants: determination of the Black-capped Vireo to be an endangered species. *Federal Register* 52:37420–37423.



- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, Segunda Sección, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, D.F.
- Shull AM. 1986. Endangered and threatened wildlife and plants: proposal to determine the black-capped vireo to be an endangered species. Federal Register 51: 44808-44812.
- Smith KN, Cain JW, Morrison ML, Wilkins RN. 2012. Nesting ecology of the black-capped vireo in southwest Texas. Wilson Journal of Ornithology 124:277-285.
- Soberón J, Llorente J. 1993. The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. Conservation Biology. 7: 480-488.
- Soininen J, McDonald R, Hillebrand H. 2007. The distance decay of similarity in ecological communities. Ecography 30:3-12.
- Tazik DJ, Cornelius JD, Abrahamson CA. 1993. Status of the Black-capped Vireo at Fort Hood, Texas, volume 1: distribution and abundance. Technical report EN-94/01. USACERL, Champaign, IL.
- Tazik DJ. 1991. Proactive management of an endangered species on army lands: the black-capped vireo on the lands of Fort Hood, Texas. Ph.D. dissertation, University of Illinois, Urbana-Champaign, Illinois.
- Tazik DJ. 1988. The black-capped vireo on the lands of Fort Hood, Texas: a summary of research conducted during 1987 and 1988. September 1988. U.S. Army Construction Engineering Research Laboratories, Champaign, Illinois.



- Texas Parks and Wildlife Department (TPWD). 1988. Endangered species: 31 T.A.C. Section 65.181-65.184.PWD-LF-7100-21-6/88.
- Thomas L, Buckland ST, Rexstad EA, Laake JL, Strindberg S, Hedley SL, Bishop JRB, Marques TA and Burnham KP. 2010. Distance software: design and analysis of distance sampling surveys for estimating population size. *Journal of Applied Ecology* 47: 5-14. DOI: 10.1111/j.1365-2664.2009.01737.x
- Thomas L, Buckland ST, Burnham, Anderson DR, Laake JL, Borchers DL, Strindberg S. 2002. Distance Sampling. Pp. 544-552 *en* Encyclopedia of Environmetrics Vol. 1 (A. H. El-Shaarawi y W. W. Piegorsch, Eds.). John Wiley & Sons, Ltd, Chichester.
- U.S. Fish and Wildlife Service. 2007. Black-capped Vireo 5 year review: Summary and Wildlife Service, Albuquerque, New Mexico.
- U.S. Fish and Wildlife Service. 1996. Black-capped vireo population and habitat viability assessment report. C. Beardmore, J. Hatfield and J. Lewis, editors. Report of a September 18-21, 1995 workshop in partial fulfillment of U.S. National Biological Service Grant No. 80333-1423. Austin, Texas. Submitted to U.S. Department of Agriculture, Temple, Texas.
- U.S. Department of Interior (USDI) 1991. Black-capped Vireo (*Vireo atricapillus*): recovery plan. USDI, Fish and Wildlife Service. Austin, Texas, USA.
- Wilkins N, Powell RA, Conkey AAT, Snelgrove AG. 2006. Population status and threat analysis for the Black-capped Vireo. U.S. Fish and Wildlife Service, Region 2, Albuquerque.



ANEXO I



Registro fotográfico de las localidades muestreadas.

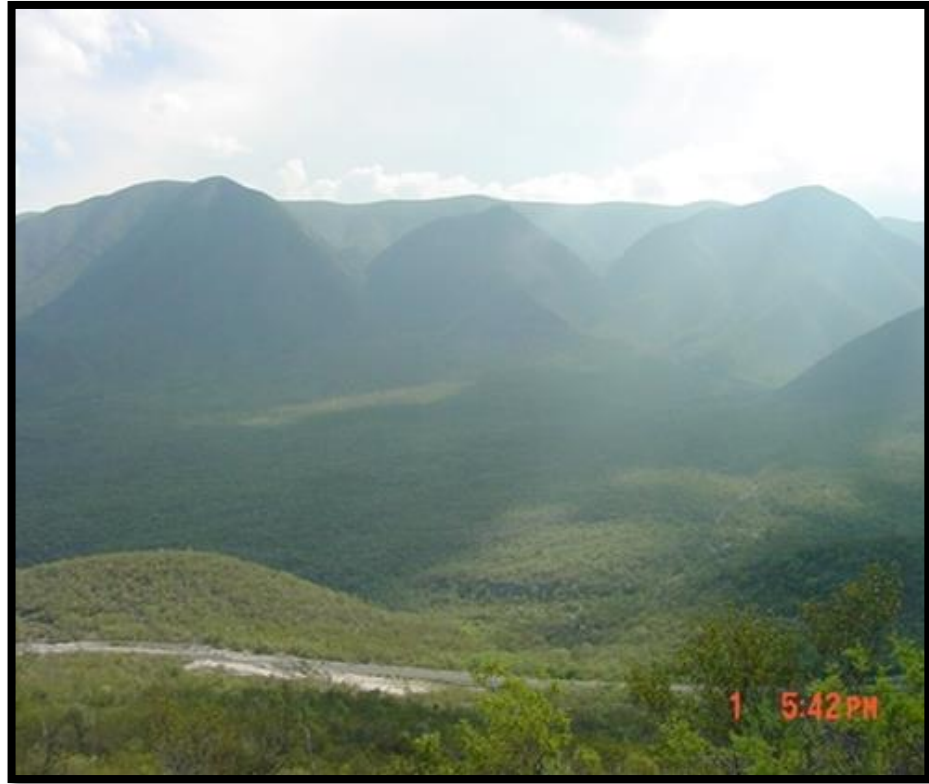


Vista del hábitat reproductivo del BCVI en Rancho la Escondida, Coah.



Hábitat muestreado en Rancho Real de Minas Viejas, N.L.





Hábitat más sureño utilizado por el BCVI, Bustamante, Tamps.



Localidad de Pájaros Azules, Coah.



Localidades muestreadas para obtener valores de estructura de hábitat.

LOCALIDAD	X COORD	Y COORD	ALTITUD	PENDIENTE	EXP
Bustamante (Tamps.)	428335.11535	2579550.96482	1571	19.74	O
Bustamante (Tamps.)	428373.11548	2579608.96501	1570	22.98	O
Bustamante (Tamps.)	428243.11505	2579535.96478	1546	17.65	NO
Bustamante (Tamps.)	428267.11513	2579600.96499	1538	15.22	O
Bustamante (Tamps.)	428298.11524	2579691.96529	1541	18.54	NO
Bustamante (Tamps.)	428242.11506	2579767.96555	1521	15.57	O
Bustamante (Tamps.)	428433.11565	2579241.96378	1628	19.00	NO
Bustamante (Tamps.)	428482.11581	2579173.96355	1660	18.45	NO
Bustamante (Tamps.)	428452.11572	2579323.96405	1622	19.14	O
Bustamante (Tamps.)	428441.11569	2579399.96431	1620	19.47	O
Bustamante (Tamps.)	428517.11595	2579428.96440	1637	25.17	O
Bustamante (Tamps.)	428580.11613	2579138.96342	1694	25.39	O
Bustamante (Tamps.)	428611.11624	2579252.96380	1685	23.98	O
Bustamante (Tamps.)	428423.11560	2579003.96299	1662	18.50	NO
Bustamante (Tamps.)	428506.11588	2579029.96307	1673	21.14	NO
Bustamante (Tamps.)	428279.11516	2579432.96443	1574	19.42	O
Bustamante (Tamps.)	428263.11511	2579512.96470	1554	18.87	O
La Escondida (Coah.)	3203763.000000	221149.000000	1241	20.26	O
La Escondida (Coah.)	3203753.000000	221530.000000	1370	36.89	NO
La Escondida (Coah.)	3203521.000000	220670.000000	1268	26.48	N
La Escondida (Coah.)	3203387.000000	220700.000000	1325	30.29	N
La Escondida (Coah.)	3203389.000000	220499.000000	1286	30.11	NO
La Escondida (Coah.)	3199840.000000	211848.000000	1178	12.94	NE
La Escondida (Coah.)	3199558.000000	212735.000000	1286	20.24	N
La Escondida (Coah.)	3201595.000000	211327.000000	1223	7.89	E
La Escondida (Coah.)	3198219.000000	216235.000000	1230	33.75	N
Minas Viejas (N.L.)	365970.95740	2949348.13164	1189	19.85	O
Minas Viejas (N.L.)	364470.95293	2948898.13046	957	19.68	N
Minas Viejas (N.L.)	364020.95158	2948748.13007	925	4.13	NO
Minas Viejas (N.L.)	365670.95648	2949048.13078	1110	16.63	N
Minas Viejas (N.L.)	366120.95787	2949648.13251	1083	25.21	NE
Minas Viejas (N.L.)	364170.95201	2948598.12961	946	4.13	NO
Minas Viejas (N.L.)	365070.95470	2948898.13040	1042	11.58	NO
Minas Viejas (N.L.)	363870.95116	2948898.13053	905	7.88	NE
Minas Viejas (N.L.)	365670.95651	2949348.13167	1096	21.35	NO
Minas Viejas (N.L.)	364770.95376	2948448.12910	1005	8.58	SO
Minas Viejas (N.L.)	365520.95604	2949048.13080	1105	8.55	O
Minas Viejas (N.L.)	362970.94860	2949798.13329	803	18.43	N
Minas Viejas (N.L.)	364320.95245	2948598.12959	958	5.62	O
Minas Viejas (N.L.)	365070.95465	2948448.12907	1058	8.24	O



Minas Viejas (N.L.)	364020.95163	2949198.13140	872	10.20	NE
Minas Viejas (N.L.)	364470.95296	2949198.13135	915	6.81	NO
Minas Viejas (N.L.)	365220.95512	2948748.12994	1088	11.85	O
Minas Viejas (N.L.)	365820.95699	2949648.13254	1083	36.57	NO
Minas Viejas (N.L.)	364320.95249	2948898.13048	936	10.05	O
Minas Viejas (N.L.)	364620.95332	2948448.12911	987	6.53	SO
Minas Viejas (N.L.)	362820.94820	2950098.13420	697	18.58	N
Minas Viejas (N.L.)	365370.95558	2948898.13037	1101	10.87	NO
Minas Viejas (N.L.)	365970.95737	2949048.13075	1176	13.43	O
Minas Viejas (N.L.)	364770.95383	2949048.13088	993	12.52	SO
Minas Viejas (N.L.)	365370.95561	2949198.13126	1064	26.52	N
Minas Viejas (N.L.)	363420.94988	2949348.13191	878	16.70	NO
Pájaros Azules (Coah.)	312376.80605	2993498.26822	838	14.09	NO
Pájaros Azules (Coah.)	312441.80624	2993460.26810	882	40.98	N
Pájaros Azules (Coah.)	312479.80634	2993390.26789	907	37.73	NE
Pájaros Azules (Coah.)	312549.80653	2993328.26770	927	37.92	NO
Pájaros Azules (Coah.)	314147.81129	2994131.26982	638	4.76	E
Pájaros Azules (Coah.)	314086.81112	2994191.27000	640	6.69	N
Pájaros Azules (Coah.)	314191.81143	2994193.26999	632	5.73	NE
Pájaros Azules (Coah.)	314249.81159	2994131.26981	629	4.80	NE
Pájaros Azules (Coah.)	314334.81183	2994104.26971	623	4.78	E
Pájaros Azules (Coah.)	314370.81192	2994034.26950	620	4.00	SE
Pájaros Azules (Coah.)	314440.81213	2994078.26962	614	4.42	E
Pájaros Azules (Coah.)	314525.81238	2994083.26963	607	5.52	NE
Pájaros Azules (Coah.)	314858.81362	2995986.27514	538	9.51	SE
Pájaros Azules (Coah.)	314778.81338	2995974.27511	543	0.05	E
Pájaros Azules (Coah.)	314766.81335	2996016.27524	543	4.13	E
Pájaros Azules (Coah.)	314660.81305	2996087.27546	548	3.03	NE
Pájaros Azules (Coah.)	314659.81304	2996004.27522	549	2.68	E
Pájaros Azules (Coah.)	314719.81321	2995945.27504	542	10.26	S
Pájaros Azules (Coah.)	314784.81339	2995885.27485	545	3.05	NE
Pájaros Azules (Coah.)	314703.81315	2995842.27474	550	2.20	E



ANEXO II



Abundancia por localidad y por especie de plantas para el hábitat reproductivo del BCVI en el Noreste de México.

	ES 2003	MV 2003	MV 2004	BU 2005	PA 2005	No. de individuos
<i>Acacia berlandieri</i>	2	0	15	5	0	22
<i>Acacia farnesiana</i>	0	1	14	0	0	15
<i>Acacia greggii</i>	0	5	0	0	0	5
<i>Acacia rigidula</i>	0	7	0	0	60	67
<i>Acacia roemeriana</i>	22	0	0	81	0	103
<i>Acacia</i> sp.	0	3	10	2	0	15
<i>Agave americana</i>	0	0	1	0	0	1
<i>Agave lechugilla</i>	0	4	29	0	9	42
<i>Agave</i> sp.	0	7	0	0	4	11
<i>Agave striata</i>	0	0	3	0	0	3
<i>Amyris madrensis</i>	0	0	0	0	2	2
<i>Anemia mexicana</i>	0	0	0	0	4	4
<i>Argythamnis humilis</i>	0	1	0	0	0	1
<i>Aristida</i> sp.	0	5	8	0	0	13
<i>Bauhinia congesta</i>	0	5	0	0	0	5
<i>Bauhinia macranthera</i>	0	0	0	0	11	11
<i>Bauhinia</i> sp.	0	0	2	66	0	68
<i>Berberis trifoliolata</i>	0	7	4	0	0	11
<i>Bernardia myricifolia</i>	0	3	10	0	12	25
<i>Bothriochloa barbinodis</i>	0	3	0	0	0	3
<i>Bouteloua hirsuta</i>	0	3	0	0	2	5
<i>Bouteloua repens</i>	0	7	0	0	0	7
<i>Bouteloua uniflora</i>	0		5	1	1	7
<i>Bumelia lanuginosa</i>	62	0	0	0	0	62
<i>Calyptocarpus vialis</i>	0	0	2	0	0	2
<i>Cassia greggii</i>	0	0	0	0	31	31
<i>Cercis canadensis</i>	7	0	2	0	0	9
<i>Cercocarpus montanus</i>	3	0	0	0	0	3
<i>Chamaecrista greggii</i>	0	0	17	3	0	20
<i>Cheilantes alabamensis</i>	0	0	0	0	2	2
<i>Chiococca pachyphylla</i>	0	4	7	0	0	11
<i>Chrysactinia pinnata</i>	0	0	0	3	0	3
<i>Colubrina greggii</i>	0	0	0	0	7	7
<i>Colubrina texensis</i>	0	0	0	12	0	12
<i>Croton torreyanus</i>	0	0	8	4	53	65
<i>Cynanchum barbigerum</i>	0	0	0	3	0	3
<i>Dalea hospes</i>	0	0	0	0	8	8
<i>Dasyllirion</i> sp.	0	0	0	21	0	21



<i>Dasyllirion texanum</i>	81	13	51	0	0	145
<i>Diospyros texana</i>	0	13	33	0	12	58
<i>Erigeron</i> sp.	0	0	1	0	0	1
<i>Erioneuron avenaceum</i>	0	0	1	0	0	1
<i>Euphorbia antisiphylitica</i>	0	0	1	18	0	19
<i>Evolvulus nuttalianus</i>	0	0	0	1	0	1
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	4	11	3	0	0	18
<i>Eysenhardtia texana</i>	0	0	0	0	45	45
<i>Foresteria angustifolia</i>	0	2	0	1	11	14
<i>Foresteria racemosa</i>	0	0	4	0	0	4
<i>Foresteria reticulata</i>	0	11	28	0	0	39
<i>Fraxinus greggii</i>	1	12	33	0	30	76
<i>Garrya ovata</i>	1	0	0	0	0	1
<i>Gochnata hypoleuca</i>	0	0	0	11	0	11
<i>Gymnosperma glutinosum</i>	0	6	10	0	2	18
<i>Hecthia glomerata</i>	0	0	0	41		41
<i>Hedeoma drummondii</i>	0	0	4	0	0	4
<i>Hedeoma nana</i>	0	0	1	0	0	1
<i>Helietta parvifolia</i>	0	0	0	0	65	65
<i>Heretopogon contortus</i>	0	0	0	0	9	9
<i>Jatropha dioca</i>	0	0	4	0	5	9
<i>Juniperus flaccida</i>	1	0	0	0	0	1
<i>Juniperus monosperma</i>	2	6	31	0	0	39
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	0	11	11	0	8	30
<i>Krameria ramosissima</i>	0	0	0	1	0	1
<i>Leptoloma cognatum</i>	0	0	4	0	0	4
<i>Leucaena greggii</i>	0	15	45	0	0	60
<i>Leucaena retusa</i>	19	0	0	0	0	19
<i>Leucaena</i> sp.	0	0	0	0	17	17
<i>Leucophyllum frutescens</i>	0	6	1	0	12	19
<i>Leucophyllum revolutum</i>	0	0	0	160	0	160
<i>Malvastrum coromandelianum</i>	0	0	3	0	0	3
<i>Mascagnia macroptera</i>	0	1	0	0	0	1
MFSP 1	0	0	0	0	3	3
MFSP 2	0	1	0	0	3	4
MFSP 3	0	5	10	1	6	22
MFSP 4	0	1	23	7	0	31
MFSP 5	0	0	0	27	0	27
MFSP 6	0	1	2	0	6	9
MFSP 7	0	0	0	2	0	2
MFSP 8	0	0	0	1	0	1
MFSP 9	0	0	6	0	0	6
<i>Mimosa malacophylla</i>	0	0	2	0	0	2



<i>Mortonia greggii</i>	0	0	0	8	0	8
<i>Muhlenbergia</i> sp.	0	0	1	0	2	3
<i>Neopringlea integrifolia</i>	0	0	0	0	38	38
<i>Nolina</i> sp.	0	0	0	31	0	31
<i>Notholaena sinuata</i>	0	0	1	0	0	1
<i>Opuntia rastrera</i>	0	0	0	1	0	1
<i>Opuntia</i> sp.	0	0	5	0	7	12
<i>Orthospheinia mexicana</i>	0	0	0	33	0	33
<i>Panicum hallii</i>	0	4	4	0	0	8
<i>Parthenium hysterophorus</i>	0	0	3	0	0	3
<i>Phyllanthus</i> sp.	0	0	1	0	0	1
<i>Pinus nelsonii</i>	0	0	0	8	0	8
<i>Pithecellobium pallens</i>	0	4	0	0	21	25
<i>Populus simonii</i>	0	0	3	0	0	3
<i>Prunus serotina</i>	10	0	0	0	0	10
<i>Quercus canbyi</i>	0	0	0	0	2	2
<i>Quercus fusiformis</i>	0	8	3	0	0	11
<i>Quercus gravesii</i>	15	0	0	0	0	15
<i>Quercus grisea</i>	65	0	0	0	0	65
<i>Quercus invaginata</i>	0	66	136	0	11	213
<i>Quercus laceyi</i>	66	0	0	0	0	66
<i>Quercus pringlei</i>	0	0	0	3	0	3
<i>Quercus</i> sp.	0	0	58	0	20	78
<i>Rhamnus betulifolia</i>	3	0	0	0	0	3
<i>Rhus pachyrrachis</i>	0	0	0	2	0	2
<i>Rhus virens</i>	37	46	132	0	43	258
<i>Salvia ballotaeflora</i>	0	0	0	0	24	24
<i>Sclerocarpus</i> sp.	0	1	0	0	0	1
<i>Scutellaria</i> sp.	0	0	4	0	0	4
<i>Serjania cystocarpa</i>	0	4	0	0	0	4
<i>Setaria macrostachya</i>	0	0	1	0	0	1
<i>Setaria</i> sp.	0	0	0	0	2	2
<i>Sida filipes</i>	0	1	5	0	0	6
<i>Sophora secundiflora</i>	0	19	26	0	0	45
<i>Stevia peruviana</i>	0	0	0	7	0	7
<i>Stipa leucotricha</i>	0	0	5	0	0	5
<i>Thelocactus</i> sp.	0	0	1	0	0	1
<i>Tragia amblyodonta</i>	0	0	0	17	0	17
<i>Tragia</i> ssp.	0	0	0	0	2	2
<i>Tridens muticus</i>	0	0	11	0	1	12
<i>Tridens texanus</i>	0	1	0	0	0	1
<i>Trisetum</i> sp.	0	0	0	7	0	7
<i>Ungnadia speciosa</i>	1	0	0	0	1	2



<i>Urvillea ulmacea</i>	0	0	0	0	10	10
<i>Vauquelinia corymbosa</i>	0	2	7	0	0	9
<i>Yucca</i> sp.	0	0	0	0	7	7
<i>Yucca thompsoniana</i>	15	0	0	0	0	15
<i>Zanthoxylum fagara</i>	0	0	1	0	8	9
<i>Zexmenia gnaphalioides</i>	0	0	0	4	0	4
	417	336	857	593	639	2842

ES=Rancho La Escondida, Coah.; MV=Rancho Real Minas Viejas (*2003, **2004), N.L.;
BU=Bustamante, Tamps.; PA= Pájaros Azules, Coah.



ANEXO III



Valores obtenidos de dominancia por especie por intervalo de altura para el hábitat reproductivo del BCVI en el Rancho la Escondida, Coah.

	Intervalo de alturas (m)				
	0.0 - 0.5	0.5-1.0	1.0-2.0	2.0-3.0	>3
<i>Quercus gravesii</i>	0.1	0.1			
<i>Leucaena retusa</i>	0.1		0.1		
MFSP 9	0.1				
<i>Rhus trilobata</i>		0.1			
<i>Juniperus flaccida</i>		0.1			
<i>Ungnadia speciosa</i>		0.1			
<i>Cercis canadensis</i>	0.2				
<i>Bumelia lanuginosa</i>	0.2				
<i>Yucca thomposiana</i>		0.2			
<i>Cercis canadensis</i>		0.2			
<i>Ungnadia speciosa</i>			0.2		
<i>Rhus virens</i>				0.2	
<i>Yucca thomposiana</i>	0.3				
<i>Mulenbergia</i> sp.	0.3				
<i>Bumelia lanuginosa</i>		0.3			
<i>Leucaena retusa</i>				0.3	
<i>Juniperus flaccida</i>					0.3
<i>Juniperus flaccida</i>	0.4				
<i>Juniperus monosperma</i>	0.4				
<i>Yucca thomposiana</i>			0.4		
<i>Cercis canadensis</i>				0.4	
<i>Cercis canadensis</i>			0.5		
<i>Acacia roemeriana</i>				0.5	
<i>Bumelia lanuginosa</i>				0.5	
<i>Juniperus monosperma</i>			0.6		
<i>Setaria</i> sp.	0.6				
<i>Acacia roemeriana</i>					0.6
<i>Acacia roemeriana</i>			0.7		
<i>Fraxinus greggii</i>				0.7	
<i>Quercus gravesii</i>					0.7
<i>Rhus virens</i>	0.8				
<i>Juniperus monosperma</i>		0.8			
<i>Fraxinus greggii</i>	0.8				
<i>Rhus virens</i>			0.9		



<i>Acacia roemeriana</i>	0.9			
<i>Fraxinus greggii</i>		0.9		
<i>Acacia roemeriana</i>		1		
<i>Rhus virens</i>		1		
MFSP 9			1	
<i>Quercus laceyi</i>	1.1			
<i>Juniperus monosperma</i>				1.2
<i>Quercus gravesii</i>				1.4
<i>Dasyilirion texanum</i>			1.3	
<i>Quercus gravesii</i>			1.5	
<i>Bumelia lanuginosa</i>			1.5	
<i>Quercus grisea</i>	2			
<i>Quercus laceyi</i>		2.4		
<i>Quercus grisea</i>		3.6		
<i>Quercus laceyi</i>				3.8
<i>Dasyilirion texanum</i>		4.6		
<i>Quercus laceyi</i>				4.6
<i>Quercus grisea</i>			4.8	
<i>Quercus grisea</i>				5.1
<i>Dasyilirion texanum</i>	6.6			
<i>Quercus grisea</i>				6.3
<i>Quercus laceyi</i>			7.6	



Valores obtenidos de dominancia por especie por intervalo de altura para el hábitat reproductivo del BCVI en el Rancho Real de Minas Viejas, N.L. (2003).

	Intervalo de alturas (m)				
	0.0 - 0.5	0.5-1.0	1.0-2.0	2.0-3.0	>3
<i>Pithecellobium pallens</i>			0.1		
<i>Dasyllirion texanum</i>			0.2		
<i>Gymnosperma glutinosum</i>		0.1	0.3		
<i>Acacia farnesiana</i>		0.2			
<i>Bothriochloa barbinodis</i>		0.2			
<i>Foresteria angustifolia</i>		0.3	0.3		
<i>Bernardia myricifolia</i>			0.3		
<i>Berberis trifololiata</i>		0.3			
<i>Chiococca pachyphylla</i>		0.5			
<i>Leucaena greggii</i>		0.5			
<i>Acacia greggii</i>		0.5			
<i>Bauhinia congesta</i>		0.6			
<i>Acacia rigidula</i>		0.7	0.3		
<i>Juniperus monosperma</i>		0.8		0.4	
<i>Dasyllirion texanum</i>		0.9			
<i>Karwinskia humboldtiana</i>		0.9			
<i>Leucophyllum frutescens</i>		1			
<i>Foresteria reticulata</i>		1.3		0.5	
<i>Diospyros texana</i>		1.4			
<i>Fraxinus greggii</i>		1.5		0.5	
<i>Eysenhardtia polystachya</i>		2			
<i>Sophora secundiflora</i>		3.4			
<i>Rhus virens</i>		4.4			
<i>Quercus invaginata</i>		8.3			
<i>Diospyros texana</i>				1.1	
<i>Leucaena greggii</i>				1.6	
<i>Quercus fusiformis</i>			0.4	2.1	
<i>Acacia sp.</i>			0.5		
MFSP 6	0.1				
<i>Argythamnia humilis</i>	0.1				
<i>Tridens texanus</i>	0.1				
<i>Bauhinia congesta</i>	0.2				
<i>Leucophyllum frutescens</i>			0.6		
<i>Serjania cystocarpa</i>			0.7		
<i>Chiococca pachyphylla</i>			0.8		
<i>Berberis trifololiata</i>			0.9		



<i>Eysenhardtia polystachya</i>		0.9		
<i>Bauhinia congesta</i>		0.9		
<i>Sophora secundiflora</i>		1		0
<i>Karwinskia humboldtiana</i>		1		
<i>Foresteria reticulata</i>		1.5		
<i>Vauquelinia corymbosa</i>		1.7		
<i>Leucaena greggii</i>		1.8		
<i>Juniperus monosperma</i>	0.2	2.4		
<i>Fraxinus gregii</i>		2.8		
<i>Sclerocarpus</i> sp.	0.2			
<i>Sida filipes</i>	0.2			
<i>Diospyros texana</i>	0.3	5		
<i>Quercus invaginata</i>		7	3.2	
<i>Leucophyllum frutescens</i>	0.3			
<i>Mascagnia macroptera</i>	0.3			
<i>Serjania cystocarpa</i>	0.3			
<i>Acacia</i> sp.	0.4			
MFSP 4	0.4			
<i>Bernardia myricifolia</i>	0.4			
<i>Agave lechugilla</i>	0.6			
<i>Pithecellobium pallens</i>	0.6			
<i>Bothriochloa barbinodis</i>	0.7			
<i>Berberis trifololiata</i>	0.8			
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	0.8			
<i>Foresteria reticulata</i>	0.8			
<i>Bouteloua hirsuta</i>	1.1			
<i>Sophora secundiflora</i>	1.1			
<i>Acacia greggii</i>	1.2			
<i>Acacia rigidula</i>	1.2			
<i>Dasyllirion texanum</i>	1.2			
<i>Gymnosperma glutinosum</i>	1.2			
<i>Panicum hallii</i>	1.4			
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	1.5			
<i>Leucaena greggii</i>	1.5			
<i>Agave</i> sp.	1.9			
<i>Rhus virens</i>	2	8.2	3.9	
<i>Bouteloua repens</i>	2.2			
MFSP 3	2.3			
<i>Aristida</i> sp.	3.4			
<i>Quercus invaginata</i>	6.2			
<i>Fraxinus gregii</i>				1
<i>Quercus fusiformis</i>				1



Valores obtenidos de dominancia por especie por intervalo de altura para el hábitat reproductivo del BCVI en el Rancho Real de Minas Viejas, N.L. (2004).

	Intervalo de alturas (m)				
	0.0 - 0.5	0.5-1.0	1.0-2.0	2.0-3.0	>3
<i>Hedeoma nana</i>	0.05				
<i>Agave americana</i>	0.05				
<i>Euphorbia antisiphylitica</i>	0.05				
<i>Erioneuron avenaceum</i>	0.05				
<i>Erigeron</i> sp.	0.05				
<i>Gimnosperma glutinosum</i>	0.05				
<i>Phyllanthus</i> sp.	0.05				
<i>Setaria macrostachya</i>	0.05				
<i>Thelocactus</i> sp.	0.05				
<i>Opuntia</i> sp.		0.05			
<i>Vauquelinia corymbosa</i>		0.05			
<i>Zanthoxylum fagara</i>		0.05			
MFSP 3		0.05			
<i>Acacia farnesiana</i>		0.05			0.10
MFSP 3		0.05			
<i>Quercus</i> sp.		0.10			
<i>Notholaena sinuata</i>		0.10			
<i>Bauhinia</i> sp.		0.10			
<i>Stipa lelucotricha</i>		0.10			
<i>Acacia</i> sp.		0.10			0.20
<i>Populus simonii</i>				0.05	
<i>Agave lechuguilla</i>			0.15		
MFSP 6	0.10				
<i>Acacia farnesiana</i>				0.10	
<i>Sophora secundiflora</i>				0.20	
<i>Forestiera reticulata</i>	0.10		0.25	0.25	
<i>Diospyros texana</i>				0.30	
<i>Malvastrum coromandelianum</i>	0.10				
<i>Muhlenbergia</i> sp.	0.10				
<i>Bernardia miricifolia</i>			0.30		
<i>Chiococca pachyphylla</i>				0.40	
<i>Fraxinus greggii</i>					0.35
<i>Bauhinia</i> sp.			0.35	0.70	0.45
<i>Chiococca pachyphylla</i>			0.35		
<i>Vauquelinia corymbosa</i>			0.35		



<i>Populus simonii</i>		0.15	0.50	
<i>Leucophyllum frutescens</i>		0.15		
<i>Agave striata</i>	0.15	0.15		
<i>Mimosa malacophylla</i>	0.15			
<i>Chiococca pachyphylla</i>	0.20			
<i>Opuntia</i> sp.	0.20			
<i>Vauquelinia corymbosa</i>			0.70	0.45
<i>Cercis canadiensis</i>	0.25			
<i>Acacia berlandieri</i>		0.25		
<i>Berberis trifoliolata</i>		0.30		
<i>Croton torreyanus</i>		0.40		
<i>Karwinskia humboldtiana</i>		0.45		
<i>Aristida</i> sp.		0.45		
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	0.30	0.50		
<i>Diospyros texana</i>		0.60		
<i>Sophora secundiflora</i>		0.90		
<i>Bernardia miricifolia</i>		0.95		
<i>Leucaena greggii</i>		1.20		
<i>Chamaecrista greggii</i>		1.40		
<i>Foresteria reticulata</i>		1.45		
<i>Foresteria reticulata</i>	0.25			
<i>Jatropha dioca</i>	0.25			
<i>Parthenium hysterophorus</i>	0.25			
<i>Aristida</i> sp.	0.30		0.50	
<i>Calypocarpus vialis</i>	0.35			
<i>Berberis trifoliolata</i>	0.40			
<i>Scutellaria</i> sp.	0.40			
<i>Bernardia miricifolia</i>	0.45			
<i>Croton torreyanus</i>	0.45			
<i>Hedeoma drummondii</i>	0.45			
<i>Leptoloma cognatum</i>	0.45			
<i>Acacia berlandieri</i>	0.50			
<i>Rhus virens</i>				0.45
<i>Fraxinus greggii</i>	0.50	1.65		
<i>Quercus fusiformis</i>		1.85		
<i>Dasyllirion texanum</i>		1.85		
<i>Stipa leucotricha</i>	0.50			
<i>Panicum hallii</i>	0.55			
<i>Acacia</i> sp.	0.65			
<i>Sida filipes</i>	0.75			



<i>Sophora secundiflora</i>	0.75			
<i>Bouteloua uniflora</i>	0.80			
<i>Acacia farnesiana</i>	0.85		0.50	
<i>Diospyros texana</i>	0.85			
<i>Gimnosperma glutinosum</i>		2.00		
<i>Juniperus monosperma</i>	1.05	2.10		0.50
<i>Leucaena greggii</i>	1.20			
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	1.25			
<i>Chamaecrista greggii</i>	1.55			
<i>Tridens muticus</i>	1.65			
<i>Quercus fusiformis</i>				0.50
MFSP 3	1.90			
<i>Acacia</i> sp.			1.20	
<i>Foresteria reticulata</i>			1.40	
<i>Juniperus monosperma</i>			1.50	
<i>Quercus fusiformis</i>	2.00		1.90	
<i>Fraxinus greggii</i>			1.95	
MFSP 9	2.10			
<i>Dasylirion texanum</i>	2.25			
MFSP 4	2.40			
<i>Agave lechuguilla</i>	2.80			
<i>Sophora secundiflora</i>			0.60	
<i>Acacia</i> sp.			0.80	
<i>Acacia berlandieri</i>			0.80	
<i>Dasylirion texanum</i>			0.85	
<i>Gimnosperma glutinosum</i>			0.95	
<i>Quercus fusiformis</i>			1.60	
<i>Leucaena greggii</i>			1.85	
<i>Diospyros texana</i>			2.45	
<i>Fraxinus greggi</i>			2.85	
<i>Juniperus monosperma</i>			2.85	
<i>Foresteria reticulata</i>			3.85	
<i>Quercus invaginata</i>			7.15	0.70
<i>Rhus virens</i>	4.35	4.90	8.60	2.85
<i>Leucaena greggii</i>				3.20
<i>Quercus invaginata</i>	7.10	10.25		3.95



Valores obtenidos de dominancia por especie por intervalo de altura para el hábitat reproductivo del BCVI en Bustamante, Tamps.

	Intervalo de alturas (m)				
	0.0 - 0.5	0.5-1.0	1.0-2.0	2.0-3.0	>3
<i>Gochnata hypoleuca</i>	0.06				
MFSP 5	0.06				
<i>Bouteloua uniflora</i>	0.06				
MFSP 8	0.06				
MFSP 3	0.06				
MFSP 4		0.06			
<i>Colubrina texensis</i>		0.06			
<i>Cynanchum barbigerum</i>		0.06			
MFSP 5		0.06			
<i>Stevia peruviana</i>		0.06			
<i>Tragia amblyodonta</i>		0.06			
<i>Acacia</i> sp.	0.12				
<i>Evolvulus nuttalianus</i>	0.12				
<i>Forestiera angustifolia</i>	0.12				
<i>Krameria ramosissima</i>	0.12				
<i>Euphorbia antisiphylitica</i>		0.12			
<i>Gochnatia hypoleuca</i>		0.12			
<i>Trisetum</i> sp.		0.12			
<i>Chamaecrista cristata</i>			0.12		
MFSP 7			0.12		
<i>Quercus pringlei</i>			0.18		
<i>Cynanchum barbigerum</i>			0.18		
<i>Croton torreyanus</i>		0.18	0.18		
MFSP 7		0.18			
<i>Zexmenia gnaphalioides</i>		0.18			
<i>Colubrina texensis</i>	0.18				
<i>Cynanchum barbigerum</i>	0.18				
<i>Opuntia rastrera</i>	0.18				
<i>Rhus pachyrrachis</i>	0.18	0.18			
<i>Acacia berlandieri</i>					0.18
<i>Chamaecrista greggii</i>		0.24			
<i>Croton torreyanus</i>	0.24				
<i>Tragia amblyodonta</i>			0.24		
<i>Acacia</i> sp.		0.29			
<i>Pinus nelsonii</i>			0.35		
<i>Stevia peruviana</i>			0.35		
<i>Chrysactinia pinnata</i>	0.41				
<i>Mortonia greggii</i>		0.47			
<i>Quercus pringlei</i>	0.47				
<i>Stevia peruviana</i>	0.47				



<i>Zexmenia gnaphalioides</i>	0.47			
<i>Gochnatia hypoleuca</i>			0.47	
<i>Dasylyrion</i> sp.	0.76			
<i>Orthosphenia mexicana</i>			0.53	
<i>Yucca</i> sp.			0.53	
<i>Colubrina texensis</i>			0.94	
<i>Dasylyrion</i> sp.		1.06		
MFSP 4	1.29			
<i>Euphorbia antisiphylitica</i>	1.29			
<i>Colubrina texensis</i>			1.35	
<i>Pinus nelsonii</i>			1.53	
<i>Trisetum</i> sp.	1.41			
MFSP 5	1.59			
<i>Bauhinia</i> sp.	1.71			
<i>Mortonia greggii</i>			1.41	
<i>Acacia berlandieri</i>			1.47	
<i>Dasilyrion</i> sp.			1.71	
<i>Bauhinia</i> sp.				1.76
<i>Orthosphenia mexicana</i>	1.82			
<i>Gochnatia hypoleuca</i>			1.82	
MFSP 5			2.12	
<i>Nolina</i> sp.		2.29		
<i>Acacia roemeriana</i>	3.00		2.29	
<i>Leucophyllum revolutum</i>	3.00			0.24
<i>Tragia amblyodonta</i>	3.24			
<i>Bauhinia</i> sp.		3.65		
<i>Orthosphenia mexicana</i>		4.24		
<i>Nolina</i> sp.	5.24			
<i>Bauhinia</i> sp.			5.24	
<i>Acacia roemeriana</i>		6.29		0.35
<i>Pinus nelsonii</i>				1.76
<i>Leucophyllum revolutum</i>		7.29		
<i>Hecthia glomerata</i>	7.82			
<i>Leucophyllum revolutum</i>			8.35	
<i>Acacia roemeriana</i>			10.06	
<i>Leucophyllum revolutum</i>			19.88	



Valores obtenidos de dominancia por especie por intervalo de altura para el hábitat reproductivo del BCVI en la Sierra de Pájaros Azules, Coah.

	Intervalo de alturas (m)				
	0.0 - 0.5	0.5-1.0	1.0-2.0	2.0-3.0	>3
<i>Colubrina greggii</i>	0.05				
<i>Bouteloua hirsuta</i>	0.10				
<i>Opuntia</i> sp.	0.10				
<i>Tragia</i> sp.	0.10	0.10			
MFSP 6		0.10			
<i>Jatropha dioca</i>		0.10			
<i>Mimosa malacophylla</i>		0.10			
<i>Yucca</i> sp.		0.10			
<i>Bauhinia macranthera</i>				0.10	
<i>Colubrina greggii</i>				0.10	
<i>Helietta parvifolia</i>					0.10
<i>Dasyllirion texanum</i>		0.15			
<i>Gymnosperma glutinosum</i>		0.15			
<i>Dasyllirion texanum</i>	0.15				
<i>Bernardia myricifolia</i>			0.15		
<i>Opuntia</i> sp.			0.15		
<i>Quercus invaginata</i>				0.15	
<i>Colubrina greggii</i>		0.20			
<i>Opuntia</i> sp.		0.20			
<i>Quercus</i> sp.		0.20			
<i>Ungnadia speciosa</i>		0.20			
<i>Agave</i> sp.	0.20				
<i>Cheilantes alabamensis</i>	0.20				
<i>Forestiera angustifolia</i>	0.20				
<i>Gymnosperma glutinosum</i>	0.20				
<i>Setaria</i> sp.	0.20				
<i>Tridens muticus</i>	0.20				
<i>Acacia rigidula</i>				0.20	
<i>Yucca</i> sp.				0.20	
<i>Pithecellobium pallens</i>					0.25
<i>Mimosa malacophylla</i>	0.30				
<i>Muhlenbergia</i> sp.	0.30				
<i>Diospyros texana</i>			0.30		
<i>Quercus invaginata</i>					0.30
<i>Bernardia myricifolia</i>	0.35				
<i>Fraxinus greggii</i>	0.35				



<i>Jatropha dioca</i>	0.35				
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	0.35	0.35			
<i>Eysenhardtia texana</i>				0.35	
<i>Bauhinia macranthera</i>	0.40				
<i>Diospyros texana</i>	0.40				
<i>Quercus</i> sp.	0.40				
<i>Zanthoxylum fagara</i>			0.40		
<i>Amyris madrensis</i>			0.45		
<i>Colubrina greggii</i>			0.45		
<i>Quercus canbyi</i>			0.50		
<i>Salvia ballotiflora</i>			0.65		
<i>Yucca</i> sp.			0.65		
<i>Croton torreyanus</i>	0.45				
<i>Bouteloua uniflora</i>	0.50				
<i>Diospyros texana</i>		0.55			
<i>Agave lechuguilla</i>	0.55				
<i>Zanthoxylum fagara</i>		0.60			
MFSP 6	0.60				
<i>Rhus virens</i>	0.60				
<i>Urvillea ulmacea</i>	0.60				
<i>Bauhinia macranthera</i>		0.65			
<i>Heretopogon contortus</i>		0.65			
<i>Leucaena</i> sp.		0.70		0.65	
<i>Anemia mexicana</i>	0.70				
<i>Pithecellobium pallens</i>	0.80				
<i>Bauhinia macranthera</i>			0.70		
<i>Karwinskia humboldtiana</i>			0.70		
<i>Forestiera angustifolia</i>		0.95			
<i>Pithecellobium pallens</i>		0.95			
<i>Urvillea ulmacea</i>		1.05			
<i>Heretopogon contortus</i>	1.05				
<i>Quercus invaginata</i>	1.15	1.20	1.15		
<i>Quercus</i> sp.			1.25	0.90	2.90
<i>Leucophyllum frutescens</i>		1.30			
<i>Neopringlea integrifolia</i>			1.30		
<i>Bernardia myricifolia</i>		1.35			
<i>Fraxinus greggii</i>		1.40			3.25
<i>Eysenhardtia texana</i>	1.40				
<i>Salvia ballotiflora</i>	1.45				
<i>Neopringlea integrifolia</i>	1.50				
<i>Croton torreyanus</i>		1.65			
<i>Forestiera angustifolia</i>			1.75		
<i>Leucophyllum frutescens</i>			1.80		



<i>Leucaena</i> sp.		2.10		
<i>Salvia ballotiflora</i>	1.90			
<i>Fraxinus greggii</i>		3.70		
<i>Croton torreyanus</i>		3.75		
<i>Pithecellobium pallens</i>		3.90	0.95	
<i>Croton torreyanus</i>			1.00	
<i>Leucaena</i> sp.			1.40	
<i>Rhus virens</i>	2.05	4.90	2.30	
<i>Helietta parvifolia</i>	2.45			
<i>Acacia rigidula</i>	2.50	4.90		
<i>Neopringlea integrifolia</i>		2.50		
<i>Dalea hospes</i>	2.55			
<i>Eysenhardtia texana</i>	2.90	6.10		
<i>Fraxinus greggii</i>			3.60	
<i>Helietta parvifolia</i>	6.65	7.55	4.80	
<i>Acacia rigidula</i>	8.20			



ANEXO IV



Valores de los estimadores de riqueza y la representatividad del muestreo para todas las especies de plantas en cada uno de los hábitats reproductivos del BCVI en el Noreste de México.

S(est)	Singletons	Doubletons	ACE	Chao 1	Bootstrap
a) Escondida, Coah. (2003).					
6.7	1.55	0.55	8.6	7.82	6.49
10.16	2.18	0.93	12.62	12.21	11.87
12.28	2.38	1.1	14.58	14.05	14
13.83	2.42	1.27	15.86	15.6	15.71
15.1	2.49	1.52	17.06	16.87	17.16
16.2	2.69	1.84	18.62	18.31	18.62
17.22	2.92	1.95	19.86	19.26	19.69
18.18	3.25	2.03	21.31	20.55	20.96
19.1	3.65	2.15	23.04	22.02	22.12
20	4	2	24.44	23.99	23.31
% representatividad			82	83	86
b) Minas Viejas, N.L. (2003).					
10.9	4.14	2.37	15.86	15.53	11.09
17.8	5.34	3.74	22.67	22.96	21.4
22.9	5.96	4.35	27.85	28.95	27.96
26.9	6.01	4.39	31.19	33.22	32.55
30.2	6.14	4.04	33.99	36.97	36.15
33.04	6.46	3.69	36.8	41.39	39.47
35.57	6.97	3.14	39.29	45.92	42.19
37.87	7.53	2.72	41.84	51.29	44.88
40	8.27	2.33	44.2	58.29	47.22
42	9	2	46.45	62.19	49.76
% representatividad			90	68	84
c) Minas Viejas, N.L. (2004).					
12.36	4.12	2.47	15.98	16.88	12.21
20.08	6	3.93	24.98	26.13	23.59
25.7	6.98	4.86	31.18	31.64	30.9
30.12	7.55	5.12	35.87	36.97	36.23
33.75	8.26	5.14	39.95	42.36	40.39
36.87	8.33	5.6	42.71	44	43.72
39.68	8.48	5.81	45.21	46.74	46.74
41.96	8.64	6.01	47.38	49.01	49.33



44.16	8.81	6.05	49.44	51.32	51.54
46.18	9.03	6.03	51.56	53.71	53.76
48.05	9.08	6.04	53.08	55.4	55.56
49.8	9.52	6.06	55.43	58.08	57.96
51.45	9.78	5.92	57.1	59.99	59.64
53	10.11	5.88	59.08	62.34	61.67
54.49	10.37	5.78	60.73	64.2	63.34
55.9	10.61	5.66	62.16	66.09	64.74
57.26	10.86	5.64	63.83	67.85	66.33
58.55	11.26	5.33	65.47	70.43	67.71
59.8	11.56	5.05	67.07	72.97	69.22
61	12	5	69.03	75.38	70.92
% representatividad			88	81	86

d) Bustamante, Tamps. (2005).					
9.83	3.26	2.45	13.73	13.02	10.02
14.48	3.62	3.02	17.41	17.76	16.79
17.44	3.82	3.09	20.28	21.25	20.25
19.69	4.26	2.78	22.62	24.56	22.53
21.4	4.5	2.99	24.76	26.84	24.56
22.97	4.71	2.91	26.55	29.44	26.36
24.37	5.02	2.97	28.2	30.87	27.81
25.65	5.2	3.15	29.62	32.12	29.45
26.82	5.44	3.31	31.06	33.55	30.76
27.91	5.8	3.29	32.51	35.69	32.13
28.93	6.17	3.17	34	37.35	33.43
29.88	6.26	3.21	34.89	38.28	34.43
30.78	6.39	3.2	35.95	39.61	35.54
31.63	6.4	3.26	36.54	39.28	36.42
32.45	6.56	3.17	37.33	40.11	37.32
33.24	6.77	3.12	38.2	40.83	38.23
34	7	3	39.08	42.15	39.19
% representatividad			87	81	87

e) Pájaros Azules, Coah. (2005).					
9.6	2.74	2.2	11.87	12.17	9.68
15.88	3.99	3.6	19.03	19.31	19.42
20.4	4.61	4.64	24.01	23.84	25.14
23.89	4.87	5.24	27.5	27.18	29.13
26.73	5	5.94	30.62	29.69	32.63



29.14	4.9	6.42	32.73	31.78	35
31.24	4.81	6.67	34.71	33.91	37.39
32.95	4.79	6.76	36.33	35.42	39.22
34.53	4.58	6.85	37.5	36.63	40.66
35.95	4.44	7.01	38.75	37.87	42.17
37.22	4.28	6.96	39.62	38.8	43.13
38.37	4.11	6.93	40.58	39.81	44.25
39.42	4	7.02	41.76	41	45.57
40.4	3.96	7.01	42.75	42.04	46.65
41.3	3.77	7.09	43.42	42.72	47.44
42.14	3.63	7.07	44.09	43.44	48.22
42.92	3.59	7.13	44.69	44	48.79
43.66	3.31	7.43	45.26	44.55	49.56
44.35	3.17	7.67	45.82	45.09	50.23
45	3	8	46.34	45.56	50.84
% representatividad			97	99	89



RESUMEN BIOGRÁFICO

Antonio Guzmán Velasco

Candidato para el Grado de

Doctor en Ciencias Biológicas

Tesis: DENSIDAD POBLACIONAL Y HABITAT REPRODUCTIVO DEL VIREO DE GORRA NEGRA (*Vireo atricapilla*) EN EL NORESTE DE MEXICO.

Campo de Estudio: Ecología reproductiva de aves migratorias vulnerables.

Datos Personales: Nacido en Tampico, Tamaulipas el 11 de Febrero de 1957. Hijo de Ma. de los Ángeles Velasco de Guzmán y Antonio Guzmán Ferral.

Educación: Maestro en Ciencias. Título de la tesis: Distribución altitudinal de la avifauna del Cerro del Potosí, Galeana, Nuevo León, México. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma de Nuevo León. Junio de 1998.

Biólogo. Facultad de Ciencias Biológicas; Universidad Autónoma de Nuevo León. Septiembre de 1985.

Experiencia Profesional:

Comenzó su labor en la Docencia como Maestro Ordinario de la FCB en 1987 hasta 1999. Profesor de Tiempo Completo de la FCB 2000 a la fecha. Se ha desempeñado en distinguidos puestos tales como: Director de Proyectos Tecnológicos y de Servicio UANL, Subdirector de Proyectos Especiales, Secretario de Planeación, Evaluación y Desarrollo Institucional, Director del Programa Universitario de Gestión Ambiental UANL, Jefe de Laboratorio de Biología de la Conservación y Desarrollo Sustentable y actualmente funge como Director de la Facultad de Ciencias Biológicas UANL del período de Diciembre 2012 hasta Diciembre 2015.

